



**Contribution des technologies de l'information et de la
communication au succès de la collaboration
client-fournisseur en développement de produits
nouveaux**
Yassine Talas

► **To cite this version:**

Yassine Talas. Contribution des technologies de l'information et de la communication au succès de la collaboration client-fournisseur en développement de produits nouveaux. Technologies Émergentes [cs.ET]. Université Grenoble Alpes [2020-..], 2020. Français. NNT : 2020GRALI027 . tel-02931916

HAL Id: tel-02931916
<https://theses.hal.science/tel-02931916>

Submitted on 7 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE GRENOBLE ALPES

Spécialité : **Génie Industriel : conception et production**

Arrêté ministériel : 25 mai 2016

Présentée par

Yassine TALAS

Thèse dirigée par **Marie-Anne LE DAIN**, maître de conférences HDR

préparée au sein du **Laboratoire des sciences pour la
Conception, l'Optimisation et la Production (G-SCOP)**
dans l'**École Doctorale IMEP²**

Contribution des technologies de l'information et de la communication au succès de la collaboration client-fournisseur en développement de produits nouveaux

Thèse soutenue publiquement le **2 Juin 2020**,
devant le jury composé de :

M. Khaled HADJ-HAMOU

Professeur des universités, INSA Lyon (Président)

M. Marc BIDAN

Professeur des universités, Université de Nantes (Rapporteur)

M. Bernard GRABOT

Professeur des universités, ENIT Tarbes (Rapporteur)

M. Pascal LE MASSON

Professeur des universités, Mines ParisTech (Examineur)

Mme. Marie-Anne LE DAIN

Maître de conférences HDR, Grenoble INP (Directrice de thèse)

M. Christophe VAYSSE

Alstom Transport, Saint-Ouen (Invité)



Remerciements

Bien au-delà des travaux de recherche, je considère ce projet de thèse comme une expérience d'une vie qui m'a tant apporté sur le plan humain et qui m'a surtout permis de me découvrir. Je tiens ici à remercier toutes les personnes qui, chacune à sa manière, y ont contribué.

Tout d'abord, je tiens à témoigner mon immense gratitude à Marie-Anne Le Dain, ma directrice de thèse, et une amie. Je la remercie pour tout ce qu'elle a pu m'apporter durant toutes ces années, tant professionnellement qu'humainement. Je lui suis reconnaissant pour sa confiance, sa disponibilité systématique, sa grande patience et son aide inconditionnelle. Marie-Anne s'est pleinement engagée dans ces travaux de thèse, a su les guider par sa rigueur et ses conseils, et a fait en sorte que ce projet aboutisse.

Je dois énormément à Lilia Gzara pour son écoute, ses conseils au long de cette thèse, et surtout pour son amitié. Je remercie également les autres membres du projet CODIF, en particulier Alejandro Frank pour m'avoir accueilli au Brésil, et Néstor Ayala qui, depuis, est un grand ami. Je n'oublie pas de remercier Mourad Harrat pour son implication dans ce projet.

Ces travaux de thèse s'appuient sur l'apport de l'industrie. Je tiens à remercier toutes les entreprises qui ont contribué à ce mémoire, et plus particulièrement ALSTOM Transport, toutes les personnes interviewées, et toutes les personnes anonymes qui ont répondu à l'enquête.

Le laboratoire G-SCOP m'a accueilli pendant cette thèse. Je remercie l'ensemble du personnel, et plus particulièrement Fadila, Marie-Jo et Souad pour avoir facilité son déroulement. Une pensée particulière à Hezam, compagnon de galère au sein du bureau F203. Mes remerciements vont à mes collègues enseignants durant mes années de monitorat et d'ATER à GI. J'ai beaucoup appris de mes étudiants, je les remercie aussi car l'enseignement a été source d'inspiration et de motivation pour aller de l'avant.

J'adresse mes remerciements aux membres du jury de thèse. Je tiens à remercier M. Khaled Hadj-Hamou, qui a accepté de présider ce jury, et que je tiens, personnellement, en grande estime. Je remercie sincèrement M. Marc Bidan et M. Bernard Grabot, en tant que rapporteurs, pour le temps consacré à la lecture et l'évaluation de ce travail. Je remercie également M. Pascal Le Masson pour m'avoir fait l'honneur d'examiner mon travail. Leurs remarques ont été très riches en enseignements. Je remercie par ailleurs M. Christophe Vaysse pour son aide précieuse et pour avoir accepté l'invitation à être membre du jury.

Je remercie mes parents, pour qui j'adresse toute mon affection, et qui ont œuvré pour ma réussite par leur soutien, leurs sacrifices, leur patience et par toutes les valeurs qu'ils m'ont inculquées. Ce travail est le leur. Je remercie indéfiniment ma sœur Salima et mon frère Taha pour m'avoir inspiré et contribué à ce que je suis. Je suis également reconnaissant à ma compagne, Majda, pour sa patience, son soutien, et pour avoir évité au maximum de poser la question qui fâche sur l'avancement de ma recherche.

Ma nièce Lina, mon neveu Jad, aucun mot ne saurait décrire comment, par votre seule présence, votre sourire, nos rigolades, vous avez énormément contribué à ce travail et à me procurer courage, ambition et joie de vivre. Un jour, peut-être, vous comprendrez à quel point je vous porte dans mon cœur !

Enfin, un projet de thèse peut certes isoler, je tiens à remercier tous mes amis qui ont, sans cesse, été là à mes côtés, et à m'excuser auprès de ceux dont la thèse m'a éloigné.

Table des matières

Liste des figures.....	10
Liste des tableaux.....	12
Liste des abréviations.....	14
Préambule	16
Plan de lecture.....	17
Chapitre 1. Contexte et problématique de recherche	19
1.1 Contexte industriel	20
1.1.1 Les projets de développement de produits nouveaux (DPN)	20
1.1.1.1 Définition et importance du DPN	20
1.1.1.2 Classification et stratégies de DPN	20
1.1.1.3 Le processus du DPN	22
1.1.2 L'intégration des fournisseurs en DPN.....	23
1.1.2.1 Motivations.....	23
1.1.2.2 Définition	24
1.1.2.3 Bénéfices et risques.....	24
1.1.2.4 Déterminants du succès	26
1.1.2.5 Caractéristiques	26
1.2 Emergence et développement de la problématique de recherche	28
1.2.1 Un besoin industriel traduit par le projet CODIF	28
1.2.2 Des résultats mitigés quant à la contribution des TIC au succès dans le DPN.....	30
1.2.3 Une contribution qui dépend du type de TIC et de la variable étudiée	32
1.2.3.1 Différents types de TIC pour différents effets sur le DPN	32
1.2.3.2 Des variables différentes pour conceptualiser les TIC	33
1.2.4 Une contribution des TIC qui dépend du contexte	34
1.2.4.1 Distinction dans l'usage des TIC entre différents contextes	34
1.2.4.2 Des antécédents qui conditionnent le bon usage des TIC	35
1.2.5 Problématique de thèse.....	39
Chapitre 2. Etat de l'art et modèle conceptuel.....	43
2.1 Collaboration et activités collaboratives entre client et fournisseur en DPN	44
2.1.1 La collaboration en DPN	44

2.1.2	Activités collaboratives en DPN	45
2.1.2.1	Coordination des tâches	45
2.1.2.2	Gestion des connaissances et des informations	47
2.1.2.3	Interactions et communication entre les acteurs projet	49
2.2	Trois types de fonctionnalités collaboratives pour les TIC en DPN.....	51
2.2.1	Fonctionnalités de gestion de projets et de processus (PRM).....	55
2.2.2	Fonctionnalités de gestion des Connaissances (KM)	57
2.2.3	Fonctionnalités de travail coopératif (CW)	59
2.3	Théorie du capital social	62
2.3.1	Qu'est-ce que le capital social ?	62
2.3.2	Dimensions du capital social	63
2.3.2.1	La dimension cognitive	63
2.3.2.2	La dimension structurelle	64
2.3.2.3	La dimension relationnelle	67
2.4	Modèle conceptuel et développement des hypothèses.....	69
2.4.1	Un modèle conceptuel fondé sur la théorie de gestion par les ressources	69
2.4.2	Hypothèses sur l'effet du capital social sur l'usage efficace des TIC dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN	71
2.4.2.1	Capital cognitif et usage efficace des TIC	71
2.4.2.2	Capital structurel et usage efficace des TIC.....	74
2.4.2.3	Capital relationnel et usage efficace des TIC.....	76
2.4.3	Hypothèses sur l'effet de l'usage efficace des TIC sur le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN	78
2.4.3.1	Effet direct de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration.....	79
2.4.3.2	Effets direct et indirect de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs.....	81
2.4.4	Modèle conceptuel de l'usage des TIC dans le contexte étudié.....	88
Chapitre 3. Méthodologie		89
3.1	Design de la recherche	90
3.1.1	La méthodologie DRM (Design Research Methodology)	90
3.1.2	Les phases de notre démarche de recherche	92
3.1.2.1	Phase d'exploration	93

3.1.2.2	Phase de conceptualisation	94
3.1.2.3	Phase d'exploitation et de proposition	96
3.1.3	Intérêt d'une approche méthodologique mixte	99
3.2	Méthode qualitative : Les études de cas menées dans notre recherche	101
3.2.1	Le choix de l'étude de cas comme méthode qualitative	101
3.2.2	Sélection et description des cas	102
3.2.2.1	Les études de cas exploratoires.....	103
3.2.2.2	Les études de cas approfondies	104
3.2.3	Collecte des données	106
3.2.3.1	Les entretiens semi-structurés effectués	106
3.2.3.2	Les autres sources de collecte des données	110
3.2.4	Codage et analyse des données textuelles issues des entretiens	110
3.2.4.1	Codage des données.....	111
3.2.4.2	Analyse des données	113
3.2.5	Evaluation de la méthode qualitative	114
3.2.5.1	Validité du construit	116
3.2.5.2	Validité interne	116
3.2.5.3	Validité externe	117
3.2.5.4	Fiabilité	118
3.3	Méthode quantitative : Une enquête auprès d'acteurs projet en DPN.....	119
3.3.1	L'enquête comme méthode quantitative adoptée pour notre recherche	119
3.3.2	Sélection de l'échantillon des répondants.....	120
3.3.3	Conception du questionnaire de l'enquête	121
3.3.3.1	Notre modèle conceptuel à la base du questionnaire	121
3.3.3.2	Description du questionnaire	123
3.3.3.3	Modalités des réponses.....	124
3.3.3.4	Pré-test du questionnaire.....	125
3.3.4	Collecte des données	126
3.3.4.1	L'enquête en ligne comme mode de collecte des données	126
3.3.4.2	Diffusion de l'enquête en ligne	126
3.3.5	Analyse des données quantitatives issues de l'enquête.....	127

3.3.5.1	Validation du modèle de mesure	128
3.3.5.2	Gestion des biais relatifs à notre mode de collecte des données.....	134
3.3.5.3	Evaluation des hypothèses du modèle conceptuel.....	135
3.3.6	Taille cible de l'échantillon final.....	145
3.4	Récapitulatif de la méthodologie employée	147
Chapitre 4.	Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	149
4.1	Point de vue des responsables des TIC, côté client, sur les problèmes limitant l'usage efficace des TIC.....	150
4.1.1	Etude de cas A	151
4.1.2	Etude de cas B	153
4.2	Point de vue des acteurs projet, côté fournisseur, sur les problèmes limitant l'usage efficace des TIC.....	154
4.2.1	Etude de cas C	154
4.2.2	Etude de cas B1	157
4.2.3	Etude de cas B2	160
4.2.4	Etude de cas B3	162
4.3	Analyse croisée des études de cas	165
4.3.1	Une vue d'ensemble sur les problèmes identifiés	165
4.3.2	Une fréquence d'observation différente selon le type de fonctionnalités et la nature du problème	168
4.3.3	Responsables des TIC côté client et acteurs projet côté fournisseur : Une différence dans la perception des problèmes	170
4.3.4	Le capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC : point de vue des acteurs projet côté fournisseur.....	172
4.3.4.1	Emergence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC	172
4.3.4.2	Evaluation qualitative du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC.....	177
4.3.4.3	Evaluation quantitative : rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC.....	178
Chapitre 5.	Antécédents et contributions de l'usage efficace des TIC	181
5.1	Traitement initial des données collectées lors de l'enquête	182
5.1.1	Description de l'échantillon de répondants.....	182
5.1.1.1	Caractéristiques des répondants.....	182

5.1.1.2	Caractéristiques des projets rapportés par les répondants	184
5.1.2	Développement du modèle de mesure : opérationnalisation des variables.....	186
5.1.2.1	Construits relatifs à l'usage efficace des TIC	186
5.1.2.2	Construits relatifs aux dimensions du capital social.....	187
5.1.2.3	Construit relatif à la qualité de la collaboration.....	190
5.1.2.4	Construit relatif à la performance des projets collaboratifs	191
5.1.2.5	Variables de contrôle.....	192
5.1.3	Validation du modèle de mesure	193
5.1.4	Vérification des données pour la régression linéaire multiple	201
5.1.4.1	Hypothèses fondamentales de la régression linéaire multiple	201
5.1.4.2	Analyse des biais de méthode et de non-réponse	206
5.2	Le capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC : point de vue des acteurs projet côté client	208
5.2.1	Effets positifs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM	208
5.2.2	Effets positifs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités KM	210
5.2.3	Effets positifs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités CW	210
5.3	Contributions de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration	212
5.3.1	Effets positifs directs de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration 212	
5.3.2	Effets positifs directs de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs.....	213
5.3.3	Effets positifs indirects de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs à travers la qualité de la collaboration.....	215
5.3.4	Des effets différents selon la responsabilité dans la conception et le moment d'intégration des fournisseurs ?.....	217
5.3.4.1	Résultats des analyses multi-groupe, selon le moment d'intégration.....	219
5.3.4.2	Résultats des analyses multi-groupe, selon la responsabilité dans la conception 220	
Chapitre 6. Discussion et conclusions générales.....		223
6.1	Principales contributions	224
6.1.1	Question de recherche 1	224

6.1.2	Question de recherche 2	225
6.1.3	Question de recherche 3	226
6.2	Discussion des résultats.....	227
6.2.1	Antécédents de l'usage efficace des TIC : Effets positifs directs du capital social	227
6.2.2	Contributions de l'usage efficace des TIC : Effets positifs directs sur la qualité de la collaboration et la performance des projets collaboratifs	229
6.2.3	Contributions de l'usage efficace des TIC : Effets positifs indirects sur la performance des projets collaboratifs, à travers la qualité de la collaboration.....	230
6.3	Implications pratiques	231
6.4	Recommandations pour le développement et l'usage des TIC.....	233
6.5	Limites de la recherche et perspectives	235
Annexes.....		238
7.1	Annexe 1 : Guide d'entretien pour les études de cas exploratoires	238
7.2	Annexe 2 : Guide d'entretien pour les études de cas approfondies.....	240
7.3	Annexe 3 : Illustrations détaillées et complètes des problèmes limitant l'usage efficace des TIC	242
7.3.1	Cas A	242
7.3.2	Cas B	245
7.3.3	Cas C	247
7.3.4	Cas B1	251
7.3.5	Cas B2	255
7.3.6	Cas B3	259
7.4	Annexe 4 : Questionnaire de l'enquête.....	263
7.5	Annexe 5 : E-mail d'invitation pour répondre à l'enquête.....	268
Bibliographie		270

Liste des figures

Figure 0.1. Plan de lecture du mémoire.....	17
Figure 1.1. Typologie des projets de DPN (Griffin et Page, 1996).....	21
Figure 1.2. Processus de DPN (Adapté de Cooper, 2001)	22
Figure 1.3. Les cas d'intégration du fournisseur en DPN (Petersen et al., 2005)	27
Figure 1.4. Moment d'intégration des fournisseurs en DPN: Intégration en amont.....	28
Figure 2.1. Représentation des imbrications entre les activités collaboratives en DPN	51
Figure 2.2. Illustration de la théorie RBV dans notre étude	71
Figure 2.3. Modèle conceptuel de l'usage des TIC dans le cas de la collaboration client-fournisseur en DPN.....	88
Figure 3.1. Méthodologie DRM (Blessing et Chakrabarti, 2009)	90
Figure 3.2. Les trois phases de notre recherche	92
Figure 3.3. Intérêt d'une approche méthodologie mixte pour notre recherche (selon Venkatesh et al. (2013))	100
Figure 3.4. Illustration du processus de codage des verbatim adopté dans notre recherche	112
Figure 3.5. Illustration d'un modèle CFA à 2 construits	129
Figure 3.6. Effet indirect d'une variable indépendante sur la variable dépendante à travers un médiateur	143
Figure 3.7. Détermination de la taille cible de l'échantillon sous G*Power® 3.1.92	146
Figure 3.8. Récapitulatif de la méthodologie employée dans cette thèse	147
Figure 4.1. Problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités PRM	166
Figure 4.2. Problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités KM	167
Figure 4.3. Problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités CW	167
Figure 4.4. Problèmes génériques.....	168
Figure 4.5. Une fréquence d'observation différente selon le type de fonctionnalités des TIC ...	168
Figure 4.6. Une fréquence d'observation différente selon le type de fonctionnalités des TIC et la nature des problèmes	169
Figure 4.7. Différences des perceptions entre les responsables des TIC du client, et les acteurs projet du fournisseur.....	170
Figure 5.1. Caractéristiques des répondants (1/2).....	183
Figure 5.2. Caractéristiques des répondants (2/2).....	183
Figure 5.3. Caractéristiques des projets retenus par les répondants (1/2)	184
Figure 5.4. Caractéristiques des projets retenus par les répondants (2/2)	185

Figure 5.5. Vérification graphique de la normalité de la distribution des résidus.....	202
Figure 5.6. Vérification graphique de l'homoscédasticité des résidus et de la linéarité du phénomène	204
Figure 5.7. Effet du capital social sur l'usage efficace des TIC : Rôle d'antécédent	211
Figure 5.8. Effets directs de l'usage efficace des TIC sur le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN	215
Figure 5.9. Différence dans l'effet de l'usage efficace des TIC selon le moment d'intégration ..	219
Figure 5.10. Différence dans l'effet de l'usage efficace des TIC selon la responsabilité dans la conception.....	220
Figure 6.1. Résultats: Antécédents et contributions de l'usage efficace des TIC dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN.....	225

Liste des tableaux

Tableau 1.1. Antécédents conditionnant l'usage des TIC en DPN: issu d'études théoriques et empiriques.....	38
Tableau 2.1. Typologies fonctionnelles des TIC en DPN (Adapté de Peng et al. (2014)).....	53
Tableau 2.2. Fonctionnalités de gestion de projets et de processus (PRM).....	57
Tableau 2.3. Fonctionnalités de gestion des Connaissances (KM)	59
Tableau 2.4. Fonctionnalités de travail coopératif (CW)	61
Tableau 2.5. Qualité de la collaboration, selon Hoegl et Gemuenden (2001).....	79
Tableau 2.6. Revue d'études quantitatives concernant l'effet des TIC sur les résultats du DPN ..	84
Tableau 3.1. Différence dans les objectifs et complémentarité des résultats des études de cas menées	103
Tableau 3.2. Détail des études de cas exploratoires menées.....	103
Tableau 3.3. Caractéristiques des projets retenus pour les études de cas approfondies	105
Tableau 3.4. Caractéristiques des entretiens et des interviewés lors des études de cas exploratoires	107
Tableau 3.5. Caractéristiques des entretiens et des interviewés lors des études de cas approfondies	108
Tableau 3.6. TIC à disposition des acteurs interviewés lors des études de cas	109
Tableau 3.7. Critères de validité et de fiabilité adressés dans notre recherche.....	114
Tableau 3.8. Rôle des variables du modèle conceptuel dans l'enquête	122
Tableau 3.9. Valeurs recommandées pour les indices de la qualité d'ajustement aux données	132
Tableau 4.1. Etude de cas A : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	151
Tableau 4.2. Etude de cas B : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	153
Tableau 4.3. Etude de cas C : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	155
Tableau 4.4. Etude de cas B1 : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	158
Tableau 4.5. Etude de cas B2 : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	160
Tableau 4.6. Etude de cas B3 : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC	163
Tableau 4.7. Une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes et le défaut de considération du capital cognitif dans l'usage des TIC	173
Tableau 4.8. Une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes et le défaut de considération du capital structurel dans l'usage des TIC.....	174
Tableau 4.9. Une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes et le défaut de considération du capital relationnel dans l'usage des TIC.....	175

Tableau 4.10. Existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital cognitif dans l'usage	178
Tableau 4.11. Existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital structurel dans l'usage	179
Tableau 4.12. Existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital relationnel dans l'usage	180
Tableau 5.1. Modèle de mesure de l'usage efficace des fonctionnalités TIC	187
Tableau 5.2. Modèle de mesure des dimensions du capital social.....	188
Tableau 5.3. Modèle de mesure de la qualité de la collaboration	191
Tableau 5.4. Modèle de mesure de la performance des projets collaboratifs.....	192
Tableau 5.5. Détail des Indicateurs rejetés suite à la CFA	194
Tableau 5.6. Evaluation de la qualité d'ajustement du modèle de mesure	195
Tableau 5.7. Répartition des construits en 2 groupes d'indicateurs	196
Tableau 5.8. Statistiques descriptives des construits, matrice de corrélation, variance moyenne extraite et indices de fiabilité.....	197
Tableau 5.9. Validité convergente : poids factoriels des indicateurs sur leurs construits respectifs	198
Tableau 5.10. Validité discriminante : comparaison de χ^2 entre modèles de CFA contraint et non contraint	200
Tableau 5.11. Test de normalité de la distribution des résidus : asymétrie et aplatissement	203
Tableau 5.12. Test statistique de White (1980) pour l'homoscédasticité des résidus	205
Tableau 5.13. Test statistique de Durbin-Watson (1971) pour l'indépendance des résidus	206
Tableau 5.14. Test de la variable balise (Lindell et Whitney, 2001) pour le biais de méthode ...	207
Tableau 5.15. Tests de Student pour le biais de non-réponse.....	208
Tableau 5.16. Résultats des régressions linéaires pour l'effet du capital social sur l'usage efficace des TIC	209
Tableau 5.17. Résultats des régressions linéaires pour l'effet de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration	213
Tableau 5.18. Résultats des régressions linéaires pour l'effet de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs.....	214
Tableau 5.19. Résultats du « bootstrapping » pour le test des effets indirects de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs, à travers la qualité de la collaboration ...	217
Tableau 6.1. Détail des hypothèses vérifiées: Sous-modèle conceptuel 1.....	226
Tableau 6.2. Détail des hypothèses vérifiées: Sous-modèle conceptuel 2.....	227

Liste des abréviations

AVE : Variance moyenne extraite (Average Variance Extracted)

CAO : Conception Assistée par Ordinateur

CERAG : Centre d'Etudes et de Recherches Appliquées à la Gestion

CFA : Analyse factorielle confirmatoire (Confirmatory Factor Analysis)

CFI : Indice comparatif de l'ajustement (Comparative Fit Index)

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CODIF : Projet de recherche en Conception Collaborative Digitale impliquant des Fournisseurs

COG : Dimension cognitive du capital social (ou capital cognitif)

CR : Indice de concordance (Composite Reliability)

Ctrl : Variable de contrôle

CW : Fonctionnalités de travail coopératif (Cooperative Work)

d.l : Degré de liberté

DW : Statistique de Durbin-Watson

DPN : Développement de Produits Nouveaux

DRM : Design Research Methodology

e.g. : Par exemple (*exempli gratia*)

FTP : Protocole de transfert de fichier (File Transfer Protocol)

G : Problèmes d'ordre générique, indépendants du type de fonctionnalité

G-SCOP : Laboratoire de Grenoble en Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production

GI : L'école de Génie Industriel de l'institut polytechnique de Grenoble

i.e. : C'est-à-dire (*id est*)

IFDPN : Intégration du Fournisseur dans le processus de Développement de Produits Nouveaux du client

KM : Fonctionnalités de gestion des connaissances et des informations (Knowledge Management)

MFT : Transfert géré de fichiers (Managed File Transfer)

MSI : Management des Systèmes d'Information

PDM : Product Data Management

PDMA : Product Development and Management Association

PLM : Product Lifecycle Management

PP : Performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur en DPN

PRM : Fonctionnalités de gestion de projets et de processus (Project and Resource Management)

QC : Qualité de la Collaboration client-fournisseur en DPN

R² : Coefficient de détermination

R&D : Recherche et Développement

RBV : Théorie de la gestion par les ressources (Resource-Based View)

REL : Dimension relationnelle du capital social (ou capital relationnel)

RMSEA : Erreur quadratique moyenne de l'approximation (Root Mean Square Error Approximation)

STR : Dimension structurelle du capital social (ou capital structurel)

TIC : Technologie(s) de l'Information et de la Communication

TLI : Indice de Tucker-Lewis

UFRGS : Université Fédérale de Rio Grande do Sul, à Porto Alegre au Brésil

VI : Variable indépendante

VIF : Facteur d'inflation de la variance (Variance Inflation Factor)

Préambule

Le Développement de Produits Nouveaux (DPN) est un processus d'innovation majeur et complexe qui comprend un certain nombre d'activités qui doivent être coordonnées, et ce dans l'objectif de transformer une opportunité en un produit à introduire sur le marché. Le DPN implique des interactions d'une multitude d'acteurs et de parties prenantes, qui peuvent être internes à l'entreprise, ou externes. A cet égard, l'intégration du fournisseur dans le processus du DPN de l'entreprise « client » et la collaboration qui s'en suit, est reconnue comme une source majeure d'innovation en DPN (Brem et Tidd, 2012).

Par ailleurs, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) (ou « *Information Technology* » en anglais) sont des outils ou des solutions informatiques qui offrent un soutien à la gestion, aux opérations, et aux stratégies des entreprises (Thong et Yap, 1995). Dans une autre définition, Davenport et Short (1990), mettent l'accent sur les capacités offertes par ces outils pour transmettre les données, l'information et les connaissances aux individus et aux processus. De manière spécifique au DPN, Peng et al. (2014) définissent les TIC en DPN comme tout outil informatique utilisé par les équipes projet pour accomplir et mener à bien les activités de développement tout au long du DPN.

De très nombreuses études ont exploré les moyens pour rendre le processus du DPN plus efficient et plus performant. Parmi ces moyens, les TIC sont considérées comme des innovations « actives » qui ont le potentiel de redéfinir radicalement les processus et les résultats du DPN (Nambisan, 2003). Dans un contexte de mondialisation, où les équipes projet sont de plus en plus dispersées, les TIC sont donc censées jouer un rôle très important dans l'appui de la collaboration entre les parties prenantes à travers les différentes phases d'un projet de DPN (Ozer, 2000). D'autant plus que les équipes de DPN, surtout dans le cadre d'une collaboration inter-organisationnelle entre client et fournisseur, sont souvent amenées à collaborer exclusivement à travers les TIC (Markham et Lee, 2013).

Dans cette optique, Büyüközkan et Arsenyan (2012) ont effectué une revue des risques liés à la collaboration inter-organisationnelle en DPN. Ils affirment qu'une mauvaise communication, des problèmes liés à la documentation et la non maîtrise du processus de développement sont parmi les risques majeurs d'une telle collaboration. Des risques qui sont principalement portés, dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur géographiquement distribuée, par l'utilisation des TIC (Markham et Lee, 2013). D'où la nécessité de gérer efficacement les connaissances et les informations à travers les TIC au-delà des frontières organisationnelles, et la criticité de mieux en comprendre l'usage dans un tel contexte. Surtout quand on sait que les entreprises investissent massivement dans les TIC (environ 3,7 billions de dollars dans le monde en 2019 (Gartner, 2019)), avec des budgets alloués aux TIC qui ne cessent d'augmenter (Deloitte, 2018).

Plan de lecture

Le travail de thèse présenté dans ce mémoire s'inscrit principalement dans le domaine du Génie Industriel. Ce mémoire s'articule autour de **six** principaux chapitres décrivant, à travers une succession logique, les travaux de thèse effectués (Figure 0.1) :

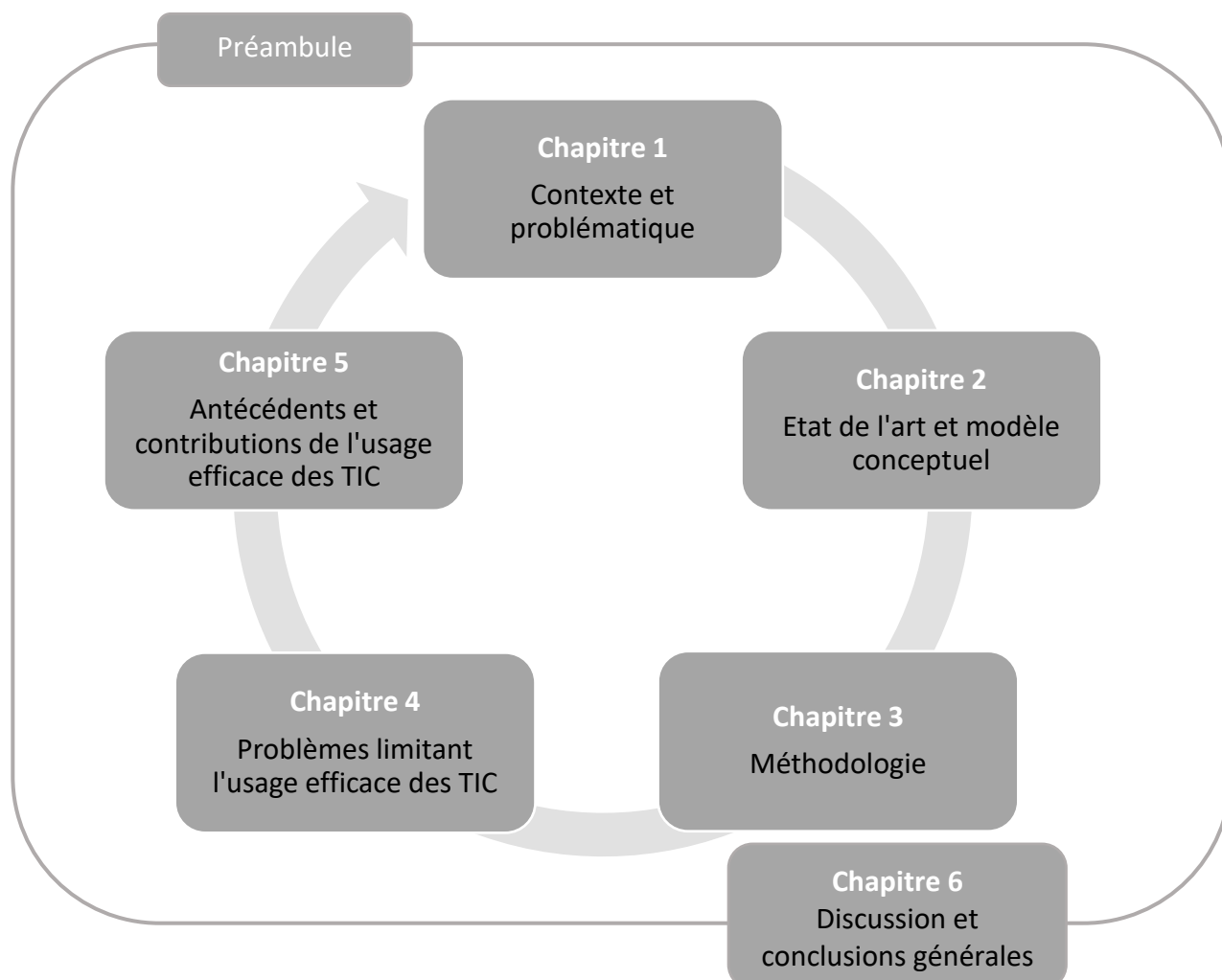


Figure 0.1. Plan de lecture du mémoire

Le **Chapitre 1** présente le cadre théorique et industriel qui régit cette thèse. Le contexte de cette thèse est celui de l'intégration des fournisseurs dans le processus de Développement de Produits Nouveaux (DPN) des clients. Les questions de recherche sont développées dans ce chapitre et émergent directement d'un besoin industriel et de manquements constatés dans la littérature. La problématique principale est d'explorer : « en quoi l'usage des TIC favorise le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN ». Cette problématique est détaillée en trois sous-questions de recherche qui visent à explorer (1) les problèmes dans l'usage des TIC, (2) le rôle du capital social pour conditionner cet usage, et (3) la contribution de cet usage au succès de la collaboration.

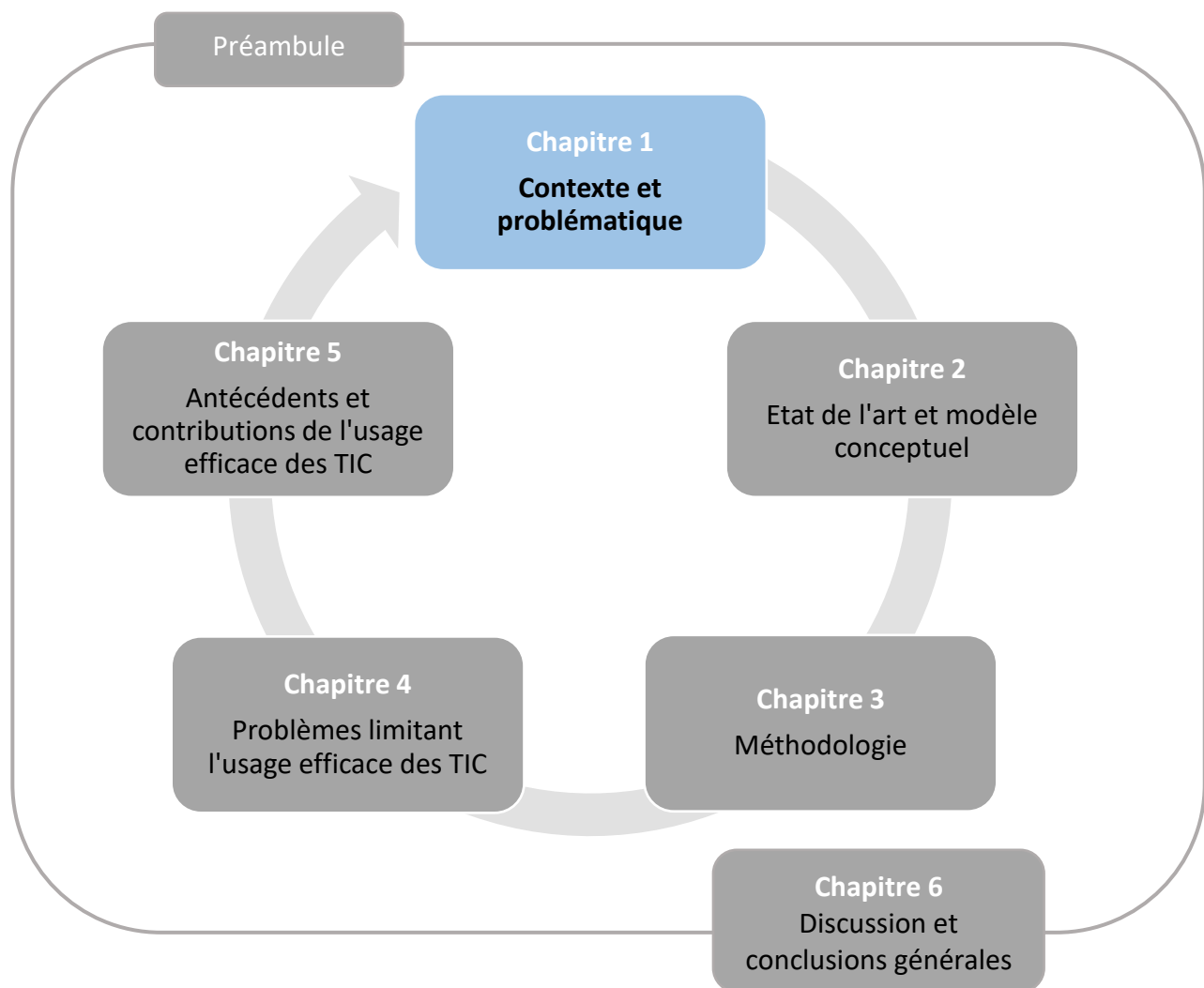
Le **Chapitre 2** introduit les fondements théoriques de cette thèse. Des revues de littérature sont ainsi menées pour explorer certains concepts inhérents à cette recherche, à savoir les activités collaboratives nécessaires entre client et fournisseur, les fonctionnalités collaboratives des TIC censées les faciliter, mais également la théorie du capital social, à travers laquelle un regard sera porté sur l'usage des TIC. Ces revues de littérature donneront lieu à un modèle conceptuel qui résume l'usage des TIC dans le contexte étudié. Ce modèle anticipe d'une part le rôle d'antécédent du capital social dans l'usage efficace des TIC, et d'autre part la contribution de cet usage efficace au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN.

Le **Chapitre 3** décrit la méthodologie suivie pour adresser nos questions de recherche. Elle s'appuie sur une approche mixte composée d'une méthode qualitative et d'une autre quantitative. En premier lieu, des études de cas sont menées en deux temps par le biais d'entretiens avec des responsables des TIC côté client, et des acteurs projet côté fournisseur. Ensuite, une étude quantitative est effectuée sous la forme d'une enquête auprès d'acteurs projet côté client. Les objectifs, le déroulé et les moyens mobilisés pour chacune des méthodes sont détaillés dans ce chapitre.

Le **Chapitre 4** présente les résultats de la méthode qualitative. Il se focalise sur les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC. Si ce chapitre permet de déceler certaines tendances qui caractérisent ces problèmes, sa finalité est de mettre en exergue le lien entre ces problèmes et le capital social pour les acteurs projet côté fournisseur. En ce sens, ce chapitre met en avant le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC, du point de vue fournisseur.

Le **Chapitre 5** s'attarde sur les résultats de la méthode quantitative (i.e. enquête) et de l'analyse statistique correspondante. Faisant suite aux résultats retrouvés dans la méthode qualitative côté fournisseur, ce chapitre évalue le rôle d'antécédent du capital social de la perspective des acteurs projet côté client, et analyse en outre la contribution des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. A cet égard, ce chapitre contribue à valider le modèle conceptuel du point de vue client.

Le **Chapitre 6** est une conclusion générale qui rappelle les principales contributions de notre recherche, discute nos résultats à l'aune de la littérature, et énonce leurs implications pratiques et managériales. A la lumière de nos résultats, des recommandations sont également formulées dans ce chapitre pour contribuer à l'usage efficace des TIC dans le contexte étudié. Par ailleurs, ce chapitre détaille les limites et les perspectives de cette recherche.



Chapitre 1. Contexte et problématique de recherche

Ce chapitre vise à présenter le cadre dans lequel a été réalisé ce travail de thèse ainsi que la problématique de recherche. Dans un premier temps, ce chapitre situe le contexte industriel et les frontières de recherche qui délimitent cette thèse. Ce chapitre définit et présente donc les projets que va traiter cette thèse, à savoir les projets de Développement de Produits Nouveaux (DPN). Ensuite, il traite du cas de l'intégration des fournisseurs en DPN, auquel on s'intéresse particulièrement dans cette thèse. Dans un second temps, ce chapitre explique l'émergence de la problématique de recherche et présente les sous-questions de recherche qui en découlent. A cet égard, cette thèse a été effectuée dans le cadre d'un projet de coopération académique international. Ce projet est né d'un besoin de bonnes pratiques exprimé par des industriels en matière d'usage des TIC avec les fournisseurs en DPN. Pour conclure ce chapitre, ce besoin est corroboré à travers une étude des manquements et des questionnements de la littérature qui ont mené à nos questions de recherche.

1.1 Contexte industriel

Dans cette section, il s'agit de présenter le contexte industriel dans lequel se positionne cette thèse, qui est celui de l'intégration des fournisseurs dans les projets de DPN. Nous introduisons tout d'abord le DPN, et détaillons ensuite les différents contours de l'intégration des fournisseurs.

1.1.1 Les projets de développement de produits nouveaux (DPN)

1.1.1.1 Définition et importance du DPN

Ulrich et Eppinger (2012) définissent le DPN comme l'ensemble des activités commençant par la perception d'une opportunité sur le marché et se terminant par la production, la vente et la livraison d'un produit. Les projets de DPN sont fondamentalement inter-fonctionnels, puisqu'ils intègrent des acteurs projet provenant de différents métiers tels que la recherche et le développement (R&D), l'ingénierie, la fabrication, le marketing ou les achats (Olson et al., 2001; Song et al., 1997). La durée d'un projet de DPN dépend de plusieurs facteurs tant au niveau organisationnel (e.g. secteur, culture, pression du marché) qu'au niveau du projet (e.g. complexité du produit, organisation du projet) (Chen et al., 2010; Griffin, 1997; Menon et al., 2002).

Introduire des produits nouveaux qui sont réussis garantit aux entreprises un leadership sur le marché, une part de marché satisfaisante ainsi qu'une croissance durable (Barczak et Kahn, 2012). Dans de nombreux secteurs industriels, la réussite des entreprises est principalement déterminée par leur capacité à réussir leurs projets de DPN (Schilling et Hill, 1998). Par ailleurs, dans une étude comparative des pratiques en DPN, il s'est avéré que plus d'un tiers des revenus d'une entreprise proviennent de produits qui n'existaient pas cinq ans auparavant (Markham et Lee, 2013). De par son importance et son caractère pluridisciplinaire, le DPN a donc fait l'objet d'un très grand nombre d'études provenant de différents champs et disciplines de recherche (Nambisan, 2003; Schilling et Hill, 1998).

1.1.1.2 Classification et stratégies de DPN

D'après Wheelwright et Clark (1992), la manière la plus utile de classer les projets de DPN est selon le degré de changement introduit dans les produits. Les projets DPN peuvent ainsi être situés selon un continuum délimité par deux extrêmes : des projets DPN incrémentaux et des projets DPN radicaux (Veryzer, 1998). Les projets DPN incrémentaux apportent des changements mineurs aux produits existants (Henderson et Clark, 1990). Tandis que les projets de DPN radicaux sont fondés sur de nouveaux principes scientifiques et techniques, et ont pour vocation à créer de nouvelles applications et à ouvrir de nouveaux marchés (Henderson et Clark, 1990).

En complément à cette catégorisation, une typologie reprise par Griffin et Page (1996) différencie les projets DPN selon deux critères : la nouveauté sur le marché, et la nouveauté pour l'entreprise (Figure 1.1).

		Nouveauté sur le marché	
		-	+
Nouveauté pour l'entreprise	+	Nouveau pour l'entreprise	Nouveau pour le monde
		Améliorations de produits existants	Extensions de gammes de produits existantes
	-	Réduction de coûts	Repositionnement

Figure 1.1. Typologie des projets de DPN (Griffin et Page, 1996)

On distingue alors les types de projets DPN suivants :

- ❖ **Nouveau pour le monde** : projet DPN qui crée un marché entièrement nouveau.
- ❖ **Nouveau pour l'entreprise** : projet DPN qui permet pour une entreprise d'intégrer pour la première fois un marché déjà établi.
- ❖ **Extensions à de gammes de produits existants** : projet DPN qui complète une gamme de produits déjà existante.
- ❖ **Amélioration de produits existants** : projet DPN qui améliore la performance et remplace les produits existants.
- ❖ **Repositionnement** : projet DPN qui repositionne des produits existants sur de nouveaux marchés.
- ❖ **Réduction de coûts** : projet DPN qui offre une performance similaire à coûts réduits.

Les projets radicaux sont donc équivalents aux projets « Nouveaux pour le monde », alors que les projets incrémentaux comprennent les projets de repositionnement, de réductions de coûts et des projets d'améliorations mineurs (Garcia et Calantone, 2002).

Dans leur étude quantitative, Markham et Lee (2013) ont trouvé qu'une meilleure pratique du DPN est caractérisée par une application plus extensive d'une stratégie organisationnelle de DPN qui va piloter et intégrer l'ensemble des projets DPN d'une entreprise. Les stratégies organisationnelles relatives au DPN se caractérisent par la rapidité avec laquelle les entreprises réagissent aux variations de l'environnement par un changement de produit ou de marché (McDaniel et Kolari, 1987). La littérature distingue quatre stratégies de DPN: « First-to-market », « Fast-follower », « Niche » et la stratégie de « Réaction » (Barczak et al., 2009; Griffin et Page, 1996). La stratégie de « First-to-market » vise à introduire avant la concurrence des produits, des technologies ou des marchés nouveaux. La stratégie de « Fast-follower » est caractérisée par une veille accrue vis-à-vis des concurrents et une capacité à introduire rapidement en réponse des

produits bien conçus et à moindre coût. La stratégie de « Niche » est adoptée par les entreprises dont l'objectif est de localiser et maintenir une place sur le marché, en proposant des produits relativement stables sans forcément se soucier des évolutions mineures dans l'industrie. Finalement, les entreprises qui engagent une stratégie de « Réaction » sont moins agressives que leurs concurrents et ne réagissent avec des projets de DPN que quand elles subissent de fortes pressions du marché.

Cette thèse ne traitera pas des projets DPN radicaux (i.e. qui créent un marché entièrement nouveau), mais s'intéressera de manière générique aux projets DPN incrémentaux. Par ailleurs, cette thèse étudiera de manière confondue les différentes stratégies du DPN.

1.1.1.3 Le processus du DPN

Le DPN est un processus complexe et itératif (Browning et Eppinger, 2002; Holahan et al., 2014). Cependant, la plupart des chercheurs le modélisent comme un processus relativement linéaire comprenant plusieurs étapes (Holahan et al., 2014). En pratique, ces étapes se chevauchent pour assurer une meilleure performance (Knudsen, 2007). Le nombre des étapes du DPN varie entre 3 et 13 selon les modèles (Holahan et al., 2014). Toutefois, la progression des activités au long du processus reste similaire quel que soit le modèle : tôt dans le processus, le concept est évalué au regard de l'opportunité sur le marché et des besoins client. Ensuite, le concept est affiné, sa faisabilité technique est étudiée, et enfin la conception est entamée (Veryzer, 1998).

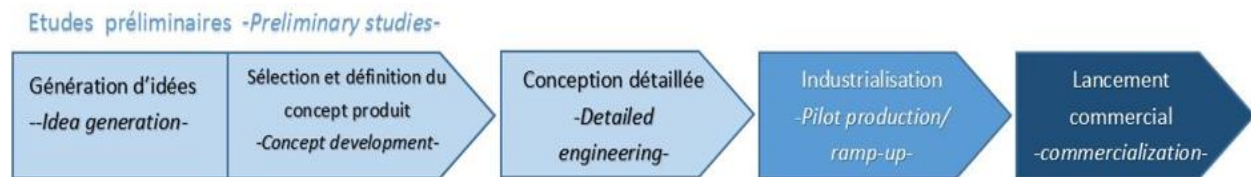


Figure 1.2. Processus de DPN (Adapté de Cooper, 2001)

L'un des modèles les plus reconnus dans la littérature et en industrie est le modèle « stage-gate », qui est composé de cinq étapes majeures (Cooper, 2001). Le passage d'une étape à la suivante est conditionné par des jalons définis par des livrables, des critères de passage, et une décision de « go/no-go » pour passer à l'étape suivante (Cooper, 2008). **La Figure 1.2 présente une adaptation du modèle stage-gate que nous allons considérer dans cette thèse :**

- 1) La première étape est une étape de génération d'idées qui consiste en des formulations multiples d'idées, des évaluations rapides de scénarios, et des recherches préliminaires pour évaluer le succès d'une idée sur le marché.
- 2) Ensuite, la deuxième étape « Sélection et définition du concept produit » consiste à choisir et développer un concept produit qui sera analysé sur les plans technique, financier et commercial, et également à développer les spécifications du produit. Les deux premières étapes du processus de DPN forment la phase dite des études préliminaires du projet.

- 3) Dans la troisième étape « Conception détaillée », il s'agit d'effectivement concevoir le produit après en avoir déterminé l'architecture. Le prototypage rapide est notamment utilisé pour tester un prototype ou un échantillon du produit à cette étape. Les plans de vérifications et de validation, ainsi que les processus de fabrications sont aussi établis lors cette étape.
- 4) La quatrième étape « Industrialisation » consiste à vérifier les fonctionnalités du produit et à établir un programme de fabrication. Le résultat de cette étape est un processus de fabrication testé, et un produit testé et prêt à être commercialisé.
- 5) Ainsi, lors de la cinquième étape et dernière étape « Lancement commercial », il s'agit d'atteindre la pleine production et commencer la vente et la commercialisation du produit.

1.1.2 L'intégration des fournisseurs en DPN

Cette thèse traite particulièrement de l'intégration des fournisseurs en DPN. Dans ce qui suit, il s'agit d'introduire les motivations de cette intégration, de la définir, puis de présenter ses bénéfices et ses risques. Ensuite, il est question de présenter les déterminants du succès de cette intégration. Enfin, nous détaillons les deux caractéristiques majeures de l'intégration des fournisseurs en DPN, à savoir le niveau de responsabilité du fournisseur dans la conception, et le moment de son intégration.

1.1.2.1 Motivations

En DPN, la tendance est vers plus d'intégration de ressources externes à l'entreprise (Schiele, 2010). A titre d'exemple, le taux de croissance de la Recherche & Développement (R&D) sous-traitée est deux fois plus important que celui de la R&D interne (Howells, 2008). En effet, la conjoncture industrielle actuelle caractérisée par une concurrence accrue et des rythmes effrénés fait que les entreprises ont de plus en plus recours à des sources d'innovation externes qui vont aider à assurer leur compétitivité (Yeniyurt et al., 2014). Ainsi, alors qu'en 1992 seulement 20% des entreprises à forte intensité technologique s'appuyait sur des sources externes de technologie, ce taux est passé à 85% en 2000 (Roberts, 2001). Illustrant cette tendance, l'entreprise Procter & Gamble avait pour objectif d'obtenir 50% de leur innovation en collaborant avec des partenaires externes, en particulier avec les fournisseurs (Dodgson et al., 2006).

Effectivement, parmi les potentielles sources d'innovation externes, les fournisseurs sont les plus profitables et bénéfiques (Luzzini et al., 2015). En moyenne, une entreprise de l'industrie manufacturière dépense plus de 50% de son chiffre d'affaires en achats auprès des fournisseurs (Yeniyurt et al., 2014). Cette dépendance, combinée à un environnement très compétitif, pousse les entreprises à intégrer les fournisseurs dans leur DPN afin de gagner en innovation (Chesbrough, 2003).

A vrai dire, peu d'entreprises possèdent les capacités et les ressources nécessaires pour développer tous les composants ou sous-ensembles de leur produit final (Yeniyurt et al., 2014). En intégrant les fournisseurs dans leur DPN, les entreprises font usage des connaissances et des technologies spécifiques que les fournisseurs possèdent concernant la conception d'un composant (Luzzini et al., 2015; Ylimäki, 2014). Cette intégration est donc un moyen de bénéficier de nouvelles expertises que les entreprises ont du mal à développer en interne (Zhao et al., 2014). En conséquence, les entreprises peuvent se focaliser sur leur cœur de métier, en développant des composants critiques quant au succès de leur produit final, et en déléguant aux fournisseurs, à des degrés variés, la conception d'autres composants (Yeniyurt et al., 2014). Cela a pour effet de créer de la valeur et d'accroître leur avantage concurrentiel en DPN (Menguc et al., 2014; Song et Di Benedetto, 2008).

1.1.2.2 Définition

L'intégration des fournisseurs en DPN (IFDPN) est définie comme la participation directe du fournisseur au cours du processus du DPN du client, dans le cadre d'un **projet collaboratif** qui réunit les deux partenaires (Ragatz et al., 1997). L'IFDPN implique des activités conjointes de conception de produits, d'ingénierie des processus, et des opérations de fabrication avec les fournisseurs clés (Fliess et Becker, 2006; Lau, 2011). En pratique, cela consiste en une intégration des capacités et des ressources que les fournisseurs peuvent contribuer aux projets DPN, les tâches du DPN qu'ils peuvent réaliser pour le client, et les responsabilités qu'ils assument dans le **développement d'un produit délégué** (i.e. composant ou sous-ensemble) (Van Echtelt et al., 2008; Johnsen, 2009; Zhao et al., 2014). Par ailleurs, l'IFDPN nécessite une exploitation des capacités conjointes du client et du fournisseur, et une combinaison des ressources à travers une intégration au niveau stratégique de la relation client-fournisseur (Najafi Tavani et al., 2013).

1.1.2.3 Bénéfices et risques

Depuis plus d'une trentaine d'années, la littérature qui s'intéresse à l'IFDPN a pris de l'ampleur (Johnsen, 2009). Les premières études qui se sont penchées sur le sujet, principalement dans le secteur automobile, ont expliqué la prospérité des entreprises japonaises dans les années 1980 par l'intégration des fournisseurs (Clark, 1989; Takeuchi et Nonaka, 1986). Il s'ensuivit des études inter-industrie s'étendant en Europe et aux USA, confirmant pour leur grande majorité les bénéfices de l'intégration (Johnsen, 2009).

Effectivement, les fournisseurs peuvent être une source d'idées et de solutions (Brown et Eisenhardt, 1995). A cet égard, ils peuvent proposer des idées nouvelles et innovantes à intégrer dans le DPN (Lau et al. 2010). De plus, ils peuvent offrir des solutions économiquement plus rentables et aider à choisir la meilleure technologie ainsi que les meilleurs composants (He et al., 2014). D'une autre part, l'intégration des fournisseurs peut aider à identifier les potentiels problèmes techniques (Tsai, 2009), permet d'introduire des changements technologiques, et de réduire ainsi les risques de problèmes dans la fabrication (Ragatz et al., 2002). Elle permet une

disponibilité précoce des prototypes et une cohérence entre les capacités du client et celles du fournisseur (Najafi Tavani et al., 2013). L'IFDPN a donc une influence positive sur la « fabricabilité » d'un produit (Primo et Amundson, 2002).

A court terme, à travers les éléments cités ci-dessus, l'IFDPN contribue à améliorer les résultats du DPN. En ce sens, plusieurs études ont démontré que l'intégration des fournisseurs en DPN est en mesure d'améliorer les performances opérationnelles, financières et commerciales d'un projet de DPN (He et al., 2014; Sjoerdsma et van Weele, 2015; Song et Di Benedetto, 2008). Ainsi, l'IFDPN est positivement associée à :

- ❖ la réduction des coûts de développement (Handfield et al., 1999; Petersen et al., 2003, 2005; De Toni et Nassimbeni, 1999; Wynstra et al., 2001),
- ❖ l'amélioration de la qualité des produits (Bonaccorsi et Lipparini, 1994; Primo et Amundson, 2002; Ragatz et al., 1997; Takeishi, 2001),
- ❖ l'amélioration de l'innovation des produits (Cousins et al., 2011; Jean et al., 2014; Luzzini et al., 2015; Tsai, 2009; Yeniyurt et al., 2014)
- ❖ la réduction du temps de développement (Dröge et al., 2000; Ragatz et al., 2002; Tassarolo, 2007; Zhao et al., 2014),
- ❖ l'amélioration de la performance financière et commerciale du DPN (Brown et Eisenhardt, 1995; Menguc et al., 2014; Najafi Tavani et al., 2013; Song et Di Benedetto, 2008; Yeniyurt et al., 2014).

Du point de vue du fournisseur, des études ont démontré que l'IFDPN a aussi un impact positif sur leur innovation, leur qualité des produits et leur performance financière (Chung et Kim, 2003; Smals et Smits, 2012). De plus, Yeniyurt et al., (2014) ont pu prouver que l'IFDPN améliore la performance commerciale des fournisseurs.

D'un point de vue stratégique, l'IFDPN est considérée comme un moyen pour les entreprises de partager les risques et de bénéficier de l'expertise du fournisseur (Koufteros et al., 2012). Elle permet aux fournisseurs de maîtriser des nouvelles applications pour leurs technologies tandis que les clients peuvent activement améliorer la performance de leur produit (Athaide et Klink, 2009). En conséquence, l'IFDPN permet de répondre plus rapidement aux évolutions du marché (Schiele, 2010). Sur le long terme, l'IFDPN permet de développer une relation durable bénéfique à plusieurs niveaux aux deux entreprises, de créer un accès permanent aux technologies du fournisseur, d'aligner les stratégies technologiques avec les fournisseurs, et de transférer des solutions développées à travers l'IFDPN vers de nouveaux projets (Van Echtelt et al., 2008).

Cependant, si elle n'est pas bien gouvernée, l'IFDPN peut également comprendre certains risques et défis pour les entreprises (Van Echtelt et al., 2008; Hartley et al., 1997; Laursen et Andersen,

2016). A cet égard, très peu d'études argumentent que l'IFDPN peut engendrer des coûts de coordination élevés (Wagner et Hoegl, 2006), et une rallonge du temps de développement (Littler et al., 1998; Zirger et Hartley, 1994), et peut compromettre des connaissances critiques de l'entreprise (Liebeskind, 1996; Wagner et Hoegl, 2006). Comme le note Knudsen (2007), la décision de s'engager dans l'IFDPN doit refléter un équilibre entre les bénéfices et les risques éventuels.

1.1.2.4 Déterminants du succès

L'IFDPN est impacté par plusieurs facteurs internes et externes (Petersen et al., 2005; Sjoerdsma et van Weele, 2015). Une bonne gestion de l'IFDPN passe par une prise en compte de ces facteurs. Dans sa revue de la littérature existante, Johnsen (2009) a identifié trois classes de facteurs qui affectent le succès de l'IFDPN. Dans la première classe, il s'agit de la sélection et l'évaluation du fournisseur. Ces deux activités doivent être faites sur la base des capacités du fournisseur ainsi que la complémentarité entre le client et le fournisseur (Handfield et al., 1999; Koufteros et al., 2007). La deuxième classe de facteurs implique le développement et l'adaptation de la relation avec le fournisseur. Cela peut être réalisé à travers l'engagement, le partage des risques, et la représentation du fournisseur dans l'équipe DPN du client (Van Echtelt et al., 2008; Petersen et al., 2003; Ragatz et al., 1997; Song et Di Benedetto, 2008). La dernière classe de facteurs est relative aux capacités internes du client. Cela concerne notamment le soutien de l'IFDPN par le top management et la qualité de la coordination inter-fonctionnelle en interne chez le client (Hillebrand et Biemans, 2004; Takeishi, 2001).

1.1.2.5 Caractéristiques

L'intégration des fournisseurs peut être caractérisée par le niveau de responsabilité du fournisseur dans la conception du produit délégué, ainsi que par le moment d'intégration du fournisseur dans le processus de DPN du client (Hartley, 1997; Primo et Amundson, 2002).

1.1.2.5.1 Responsabilité du fournisseur dans la conception

L'intégration des fournisseurs fait référence à l'étendue de leur implication dans le processus de DPN du client (Petersen et al., 2003). Cette étendue dépend principalement de la responsabilité du fournisseur dans la conception (Von Corswant et Tunälv, 2002). Cela peut varier d'une simple consultation technique à une responsabilité complète de la conception du composant (Lawson et al., 2015). Ainsi, Petersen et al. (2005) distinguent dans leur typologie de l'IFDPN trois cas d'intégration en fonction du niveau de responsabilité des fournisseurs dans la conception du produit délégué (Figure 1.3) :

- ❖ **White box** : La conception est réalisée par le client, avec une participation informelle du fournisseur. Le rôle du fournisseur est limité à commenter la conception du client, en général concernant la « fabricabilité » du composant (Ylimäki, 2014). Ce cas d'intégration concerne principalement des produits « catalogue » (Von Corswant et Tunälv, 2002).

- ❖ **Gray box** : L'implication du fournisseur est formelle. La conception est conjointement réalisée entre le client et le fournisseur. Cette intégration est caractérisée par un travail de collaboration étroit entre client et fournisseur (Ylimäki, 2014).
- ❖ **Black box** : Le fournisseur est presque entièrement responsable de la conception du produit délégué sur la base de spécifications de performance (ou d'un cahier des charges fonctionnel) fournies par le client (Koufteros et al., 2007). Cette intégration permet au client de bénéficier au maximum de l'expertise du fournisseur tout en se focalisant sur le développement du produit final (Von Corswant et Tunälv, 2002). L'intégration en Black box constitue le niveau le plus complet d'intégration (Petersen et al., 2005).

Responsabilité du fournisseur		
Responsabilité du client		
« White Box »	« Gray Box »	« Black Box »
Implication informelle du fournisseur. Le client consulte les fournisseur sur la base d'une conception interne.	Implication formelle du fournisseur. Le client et le fournisseur mènent conjointement l'activité de conception.	La conception est principalement conduite par le fournisseur sur la base d'une spécification de performance fournie par le client.

Figure 1.3. Les cas d'intégration du fournisseur en DPN (Petersen et al., 2005)

1.1.2.5.2 Moment d'intégration du fournisseur

Le moment d'intégration des fournisseurs dans le processus DPN du client est un aspect important de l'IFDPN (Bonaccorsi et Lipparini, 1994). Plusieurs auteurs se sont intéressés au moment d'intégration du fournisseur, arguant qu'une intégration au plus tôt est critique pour améliorer la performance du DPN (Le Dain et al., 2011; Ragatz et al., 2002). En effet, l'intégration des fournisseurs en DPN en amont (Figure 1.4) permet de détecter et réduire les erreurs de conception très tôt dans le processus de DPN (Song et Di Benedetto, 2008). Cela est d'autant plus important que 80% du coût du produit total est déterminé dans les premières phases du DPN (Clark et Fujimoto, 1991). Toutefois, comme le souligne Johnsen (2009), il ne s'agit pas d'intégrer tous les fournisseurs en amont, mais d'intégrer les bons fournisseurs au bon moment. Ainsi, les fournisseurs à intégrer en amont sont généralement les fournisseurs de composants complexes et représentant une valeur importante (Wagner et Hoegl, 2006). Ces mêmes fournisseurs sont intégrés en Black ou en Gray box (Clark et Fujimoto (1991) dans Johnsen (2009)).

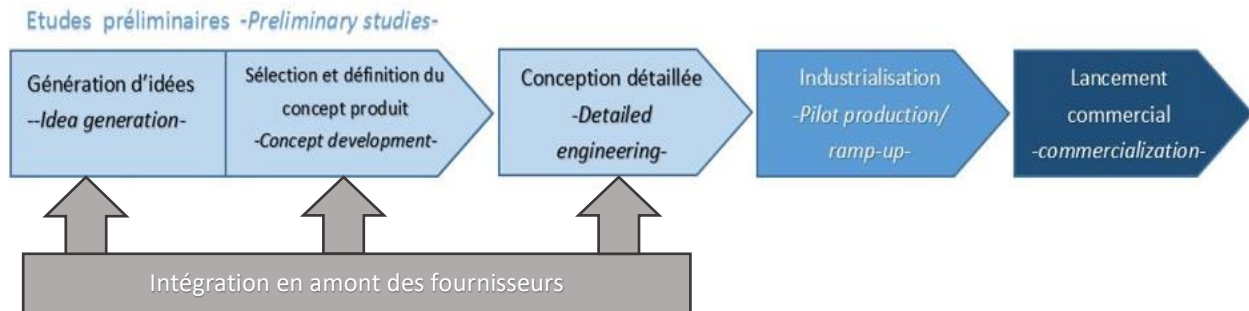


Figure 1.4. Moment d'intégration des fournisseurs en DPN: Intégration en amont

Cette thèse s'intéressera à l'intégration des fournisseurs dans ses trois cas (i.e. white, gray et black box), et dans les quatre premières phases du processus du DPN. Toutefois, durant la phase qualitative de notre recherche (Chapitre 3, section 3.2), un accès terrain où les fournisseurs sont intégrés en amont sera privilégié, en raison de la richesse des interactions entre client et fournisseur dans ces cas.

L'IFDPN est définie comme l'intégration **collaborative** du fournisseur dans le processus de DPN du client, dans l'objectif de répondre aux exigences de ce dernier (Perols et al., 2013). De ce fait, l'IFDPN est un processus principalement fondé sur la collaboration (Von Corswant et Tunälv, 2002). En accord avec cette définition, **nous parlerons dans le reste de ce mémoire de « collaboration client-fournisseur en DPN » pour faire référence à l'IFDPN.**

1.2 Emergence et développement de la problématique de recherche

Dans cette thèse, nous nous focaliserons sur l'usage des **TIC collaboratives**, c.à.d. qui proposent des fonctionnalités à l'interface de la collaboration client-fournisseur en DPN.

Dans cette section, nous présentons le projet académique dans lequel s'insère cette thèse. Nous adressons ensuite les différents manquements de la littérature qui ont motivé notre recherche. Enfin, nous formulons les questions de recherche suscitées par ces manquements et introduisons les contributions espérées de cette thèse.

1.2.1 Un besoin industriel traduit par le projet CODIF

Ce travail de thèse a été réalisé en collaboration avec l'Université Fédérale de Rio Grande do Sul (UFRGS) à Porto Alegre au Brésil dans le cadre d'un projet de coopération franco-brésilien en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Ce projet de recherche a été financé en France par l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique

(INRIA), et par l'Institut des Sciences de l'Information et de leurs Interactions (INS2I) du CNRS, et au Brésil par un organisme de financement de la recherche des états (FAP).

Mon recrutement en thèse a ainsi été effectué en parallèle au démarrage de ce projet CODIF (**C**onception **c**ollaborative **d**igitale impliquant des **f**ournisseurs) en Octobre 2015. Ce projet de recherche, ainsi que cette thèse, se situent au croisement de plusieurs champs de recherche, notamment l'ingénierie collaborative, le management des relations avec les fournisseurs et le management des systèmes d'information.

L'IFDPN est depuis quelques années au cœur de projets de recherche interdisciplinaires (e.g. projet PRAXIS, PEAK, INNOVACS) portés par les laboratoires G-SCOP (i.e. Sciences pour la conception, l'Optimisation et la Production) et CERAG (i.e. Centre d'Etudes et de Recherches Appliquées à la Gestion) en collaboration étroite avec des partenaires industriels régionaux. Ces travaux ont permis de faire émerger de nouvelles problématiques relatives à la mise en œuvre de l'IFDPN. Une des questions concerne la contribution des TIC pour répondre de manière efficiente aux objectifs de performance d'un projet collaboratif. Dans cette optique, le projet CODIF a pour objectif d'étudier l'apport et les limites des TIC quant à leur contribution à la collaboration client-fournisseur en DPN. Motivé par la transformation numérique de l'économie et des entreprises, ce projet tient à répondre à un besoin industriel de plus en plus accru pour améliorer la collaboration dans un contexte où les parties prenantes sont souvent géographiquement dispersées.

L'équipe française impliquée dans le projet CODIF est constituée de Mme Marie-Anne Le Dain, Maître de conférence HDR au laboratoire G-SCOP, Mme Lilia Gzara, Maître de conférences HDR au laboratoire G-SCOP, Mr Valéry Merminod, Maître de conférences au laboratoire CERAG, Mr Mourad Harrat, étudiant stagiaire au laboratoire G-SCOP et moi-même, doctorant contractuel au sein du même laboratoire. Du côté brésilien, le groupe de recherche est constitué de Mrs Alejandro Germán Frank et Néstor Fábian Ayala, professeurs à l'UFRGS (Brésil) et Mlle Paslauski Carolline, doctorante au sein de la même université. Ce projet a mobilisé des entreprises brésiliennes de l'état de Porto Alegre, ainsi que des entreprises en France. Le projet CODIF a donné lieu pour l'instant à plusieurs publications dans des conférences de renom, à savoir l'*International Conference on Engineering Design* (ICED) (Talas et al., 2017), l'*Innovation and Product Development Management Conference* (IPDMC) (Ayala et al., 2017; Talas et al., 2018), et la *conférence de l'Association Information et Management* (AIM) (Talas et Le Dain, 2019). Deux publications ont été soumises à l'*European Conference on Information Systems* (ECIS 2020) et au journal *Information & Management*. Une autre publication est en cours de révision pour le *Journal of Strategic Information Systems* (JSIS).

1.2.2 Des résultats mitigés quant à la contribution des TIC au succès dans le DPN

Les TIC sont destinées à générer de la valeur (Kohli et Grover, 2008). Naturellement, la littérature s'est largement intéressée à la valeur ajoutée des TIC et leur effet sur la performance organisationnelle et sur la productivité en entreprise (Devaraj et Kohli, 2003). Entre autres, la littérature s'est notamment penchée sur le lien entre les TIC et l'avantage concurrentiel, l'augmentation de la rentabilité et la réduction des coûts (e.g. Bharadwaj, 2000; Bhatt et Grover, 2005; Dale Stoel et Muhanna, 2009). Cela dit, les résultats de ces études sont mitigés et ne sont pas conclusifs (Chan, 2000). Certains auteurs estiment qu'il existe un « paradoxe de productivité » caractérisé par un investissement dans les TIC qui n'offre pas les bénéfices attendus concrètement au niveau organisationnel (Anderson et al., 2003; Stratopoulos et Dehning, 2000).

Dans cette optique, le DPN est un processus métier majeur de l'entreprise, par le biais duquel l'effet bénéfique des TIC au niveau organisationnel pourrait se manifester. En effet, ce dernier est un processus qui s'appuie fortement sur les connaissances et les informations (Madhavan et Grover, 1998). A cet égard, les TIC permettent d'étendre la base de connaissances et d'informations accessibles aux équipes de DPN (Dewett et Jones, 2001). Ce qui est notamment acquis en améliorant leur accessibilité et leur richesse (Sambamurthy et al., 2003), en augmentant le volume et la rapidité de leur traitement (Ettlie et Pavlou, 2006), ainsi que l'efficacité de leur analyse (Klein et al., 1998). De plus, l'un des atouts majeurs des TIC en DPN est l'automatisation de tâches et d'activités autrefois gérées manuellement (Sethi et al., 2003).

A travers ces atouts, les TIC permettraient une communication et une résolution des problèmes efficaces, ainsi que des niveaux d'intégration plus élevés en DPN (Nambisan, 2003, 2013). Ainsi, selon les études théoriques, il est vraisemblable que les TIC en DPN pourraient mener à des performances commerciales supérieures, et à des réductions des temps et des coûts de développement (Menon et al., 2002; Nambisan, 2003; Ozer, 2000; Sethi et al., 2003). Toutefois, les études empiriques qui ont étudié l'effet des TIC sur la performance en DPN sont relativement peu nombreuses et leurs résultats demeurent mitigés. En effet, si la majorité de ces études suggèrent que les TIC ont un effet positif sur la performance en DPN, certaines études n'ont pas pu démontrer cet effet, ou pointent carrément le contraire. Des résultats qui pourraient en soi justifier le paradoxe de productivité au niveau organisationnel. Puisque, comme l'ont démontré Pavlou et El Sawy (2010), la performance organisationnelle de l'entreprise est fortement corrélée au succès dans le DPN.

Par exemple, Pavlou et El Sawy (2006, 2010), Hong et Ghobakhloo (2013), et Mauerhoefer et al. (2017) ont démontré que l'efficacité dans l'usage des TIC avait un effet positif sur l'efficacité du processus de DPN (i.e. temps et coûts de développement) et/ou sur l'efficacité des produits (i.e. qualité des produits, caractère innovant et performance commerciale). De leur part, Barczak et al. (2007) ont prouvé que l'étendue d'usage des TIC (i.e. nombre de TIC utilisées pour différentes

activités à travers les phases du processus du DPN) impactait positivement la performance commerciale des produits développés. Un résultat confirmé par Heim et al. (2012) qui ont démontré que l'intensité d'usage de certaines TIC (e.g. CAO (Conception assistée par ordinateur), outils de gestion documentaire) était positivement liée à des indicateurs de performance du projet, et in fine à la performance commerciale. En revanche, Heim et al. (2012) n'ont pas réussi à établir ce lien dans le cas de l'usage d'outils de communication, de travail d'équipe et de gestion de projets. De même, Barczak et al. (2008) n'ont réussi que partiellement à mettre en évidence le lien entre l'usage des TIC et la performance commerciale, puisqu'ils ont pu le prouver aux Etats-Unis mais pas aux Pays-Bas.

Par ailleurs, aucune étude parmi celles de Durmusoglu et al. (2006), de Kawakami et al. (2015), ou de Mauerhoefer et al. (2017) n'ont trouvé de lien significatif direct entre la fréquence d'usage des TIC et la performance du DPN, que ce soit en matière de revenus et de parts de marché, en matière de qualité, de temps et de coûts, ou en matière de flexibilité des processus. En outre, de manière contrintuitive, les résultats de Durmusoglu et al. (2006) semblent indiquer que la fréquence d'usage des TIC est associée à une diminution de la qualité des produits. Des résultats contredits par Reid et al. (2016), qui ont démontré que les fréquences d'usage des TIC « génériques » (e.g. e-mail, fichiers et dossiers partagés) et « collaboratives » (e.g. réseau social d'entreprise, outils CAO collaboratifs, visio-conférence) sont positivement liées au nombre de concepts/prototypes générées par l'équipe de DPN, et donc à la qualité des produits.

D'autre part, des études ont prouvé que l'usage de certaines TIC telles que la CAO contribuait à la diminution du temps de développement (Sánchez et Pérez, 2003; Thomke, 1998). En revanche, d'autres études ont carrément démontré que l'usage de ce même type de TIC rallonge le temps de développement (Kessler et Chakrabarti, 1999). De plus, alors que dans la même étude quantitative, Barczak et al. (2008) ont démontré que le lien entre l'étendue de l'usage des TIC et la réduction du temps de développement était avéré aux Pays-Bas, ils n'ont pas pu prouver le même lien pour l'échantillon américain. Similairement, d'autres auteurs n'ont trouvé aucun lien entre l'usage des TIC et le temps de développement (Barczak et al., 2007; Durmusoglu et al., 2006).

Selon Barczak et al., (2008), ces résultats mitigés sur la contribution des TIC au succès dans le DPN sont en mesure d'expliquer pourquoi, malgré la prolifération des TIC, celles-ci semblent encore sous-utilisées en DPN. Cela est d'ailleurs confirmé par l'étude internationale comparative des meilleures pratiques en DPN (Markham et Lee, 2013). Suite à une enquête de grande envergure, cette étude révèle que la principale barrière (mentionnée dans 56% des réponses) qui empêche l'adoption des TIC en DPN, est la remise en cause du retour sur investissement. En d'autres termes, les bénéfices attendues par l'usage des TIC ne sont pas reconnues et ressenties par les acteurs projet et/ou ne justifieraient pas l'investissement sur des nouvelles technologies en DPN.

Alors que la collaboration en DPN est reconnue comme un indicateur approprié et pertinent pour évaluer le DPN (Marion et al., 2014), la très grande majorité des études a évalué l'effet des TIC à travers la performance du DPN. A notre connaissance, très peu d'études ont abordé l'effet de l'usage des TIC sur la collaboration en DPN (Banker et al., 2006; Kraut et al., 2002; Marion et al., 2014; Peng et al., 2014; Reid et al., 2016). Par ailleurs, ces études ont négligé la collaboration spécifique avec les fournisseurs. Il semble donc pertinent de **considérer autant la performance des projets de DPN que la collaboration pour matérialiser la contribution de l'usage des TIC sur le succès dans le DPN**. D'autant plus dans un contexte d'intégration des fournisseurs en DPN dont l'essence même est la collaboration.

Deux raisons pourraient expliquer les résultats mitigés au regard de la contribution des TIC au succès dans le DPN, et par transitivité sur la performance de l'entreprise :

- Tout d'abord, il semble que les résultats varient selon le type de TIC étudié. Mais aussi selon le choix de la variable considérée pour matérialiser les TIC en DPN (e.g. nombre, fréquence, intensité, efficacité).
- Ensuite, les résultats de l'étude de Barczak et al. (2008), différents entre les deux pays étudiés, suggèrent fortement que l'usage des TIC dépend du contexte dans lequel l'usage est effectué.

Ces raisons seront explorées dans les sections suivantes (1.2.3 et 1.2.4).

1.2.3 Une contribution qui dépend du type de TIC et de la variable étudiée

1.2.3.1 Différents types de TIC pour différents effets sur le DPN

Montoya et al. (2009) ont démontré que différents types d'usage des TIC menaient à différents niveaux de performance en DPN. Et que ces différents types d'usage eux-mêmes dépendaient du type de TIC et des fonctionnalités utilisées. De leur part, Marion et al. (2014) ont globalement pu démontrer un lien positif entre les TIC et la collaboration en DPN. Cela dit, ce lien reste différent selon le type de TIC considéré. Ainsi, une relation significative a été prouvée pour les TIC dites traditionnelles (e.g. e-mail) et pour certaines TIC récentes (e.g. wikis, plateforme de partagé basée sur le cloud), mais aucun lien n'a été établi pour les TIC de type « réseaux sociaux » et pour les outils de gestion de processus (e.g. Outil de PLM : Product Lifecycle Management). De même, parmi différents types de TIC, Reid et al. (2016) ont seulement pu valider l'effet de certains d'entre eux sur la collaboration.

Par ailleurs, dans une analyse en profondeur, Durmuşoğlu et Barczak (2011) ont démontré que différents types de TIC contribuaient variablement aux différentes mesures d'efficacité du DPN que sont la qualité des produits, la performance commerciale, et le caractère innovant. Certaines

TIC ont un effet positif sur l'efficacité du DPN, tandis que d'autres n'ont pas d'effets. De plus, l'effet de certaines TIC a été validé pour tous les indicateurs d'efficacité, alors que pour d'autres, l'effet n'a été démontré que pour un ou deux indicateurs. Toutefois, ces études font l'exception d'avoir étudié les différents types de TIC de manière séparée. En effet, la grande majorité des études similaires soit se sont focalisées sur le rôle spécifique de certaines TIC (Nambisan, 2013), soit ont agrégé les TIC indifféremment de leur type (e.g. Barczak et al., 2008; Mauerhoefer et al., 2017; Pavlou et El Sawy, 2010). A cet égard, ces dernières ont combiné l'usage sous forme de moyenne ou de construit formatif de second ordre intégrant les différents types de TIC.

Suite à leur enquête, Santhanam et Hartono (2003) préconisent d'utiliser des mesures multidimensionnelles afin de mieux capter l'effet des TIC sur la performance. Ainsi, en cohérence avec les études qui ont considéré et prouvé que l'effet des TIC en DPN est différent selon le type de TIC considéré, **notre étude cherchera à évaluer les apports distincts de chaque type de TIC aux résultats du DPN.** Plus le niveau d'analyse est détaillé, meilleures sont les chances de détecter et comprendre la contribution des TIC (Devaraj et Kohli, 2003).

Pour ce faire, l'étude des TIC peut être abordée à travers deux perspectives : les attributs, et les fonctionnalités (Reid et al., 2016). La perspective « attributs » des TIC se concentre sur les composants des TIC, logiciels et matériels. Tandis que la perspective fonctionnelle est focalisée sur ce que les TIC permettent de réaliser. **Dans cette thèse, l'intérêt portera sur l'aspect fonctionnel des TIC.** Comme le souligne Peng et al. (2014), l'effet des TIC est porté au niveau des fonctionnalités. D'ailleurs, suite à leur analyse des modèles reliant les TIC à la valeur en entreprise, Melville et al. (2004) concluent à l'importance de décomposer conceptuellement les TIC en des composants significatifs pour mieux en comprendre la valeur : **dans notre cas, cette décomposition se fera donc par type de fonctionnalités.**

1.2.3.2 Des variables différentes pour conceptualiser les TIC

Les TIC ont été conceptualisées par différentes variables comme le temps d'utilisation, le nombre d'accès ou la dépendance (DeLone et McLean, 2003). En ce sens, Devaraj et Kohli (2003) reconnaissent que la différence dans les variables choisies pour conceptualiser les TIC pourraient en effet expliquer la différence dans les résultats. A titre d'exemple, Kawakami et al. (2015) ont matérialisé les TIC par leur fréquence de remplacement et par leur fréquence d'usage. Chacune de leur conceptualisation a donné lieu à différents résultats sur la performance du DPN. En effet, si contrairement aux attentes aucun lien direct n'a été trouvé avec la fréquence d'usage, un effet direct négatif sur la performance du DPN a été démontré pour la fréquence de remplacement des TIC. Par ailleurs, on rappelle que Mauerhoefer et al. (2017) ont prouvé que l'efficacité de l'usage était liée à la performance du DPN. Cependant, ils n'ont pas pu aboutir aux mêmes résultats en conceptualisation les TIC par la fréquence de l'usage.

En DPN, les études empiriques ont par exemple considéré la fréquence de l'usage des TIC (Marion et al., 2016; Reid et al., 2016), l'intensité de l'usage (Heim et al., 2012; Kroh et al., 2018), la simple implémentation (Banker et al., 2006), le recours aux TIC (Vaccaro et al., 2010), l'étendue de l'usage (i.e. nombre de TIC utilisées) (Barczak et al., 2008; Durmuşoğlu et Barczak, 2011), l'infrastructure (Durmusoglu et al., 2006) ou encore l'investissement (Kleis et al., 2012). Des approches critiquées par Devaraj et Kohli (2003) qui proposent que c'est l'usage effectif qu'il faut mettre en avant. En effet, ni l'investissement ni l'infrastructure ne garantissent que les TIC acquises vont être performantes (Pavlou et El Sawy, 2006; Santhanam et Hartono, 2003). De plus, DeLone et McLean (2003) arguent qu'un usage plus fréquent ou plus intensif, sans pour autant considérer la nature de cet usage, est insuffisant pour conceptualiser les TIC et donner du crédit à leur effet sur la performance.

Dans cette perspective, DeLone et McLean (2003) suggèrent que l'usage des TIC doit être abordé en déterminant si les fonctionnalités offertes sont utilisées pour répondre pleinement aux fins prévus. Un critère qu'on retrouve notamment dans la conceptualisation proposée par Pavlou et El Sawy (2006), reprise et validée par Hong et Ghobakhloo (2013) et Mauerhoefer et al. (2017). Ces derniers ont caractérisé les TIC par leur usage efficace, c'est-à-dire la capacité à tirer profit des fonctionnalités offertes par les TIC pour appuyer et faciliter les tâches du DPN. Comme le rappelle Mauerhoefer et al. (2017), la grande majorité des études qui ont traité du rôle des TIC en DPN ont négligé cet usage efficace des TIC dans leur conceptualisation. Ainsi, pour conceptualiser les TIC, notre étude s'intéressera à **l'usage efficace**, tel que défini par Pavlou et El Sawy (2006). Ce choix sera détaillé dans la section 2.4.1 du Chapitre 2.

1.2.4 Une contribution des TIC qui dépend du contexte

1.2.4.1 Distinction dans l'usage des TIC entre différents contextes

Comme le souligne Peng et al. (2014), il est important de comprendre l'apport spécifique des TIC dans des environnements de projets différents ; cela inclut notamment la collaboration client-fournisseur en DPN. Toutefois, la majorité des études qui ont traité la contribution des TIC au succès dans le DPN ne se sont pas intéressées au contexte spécifique dans lequel intervenait l'usage des TIC (e.g. Kawakami et al., 2015). De plus, si certaines études ont abordé uniquement la collaboration interne (i.e. intra-organisationnelle) entre les différents métiers (e.g. Song et Song, 2010), d'autres se sont focalisées sur des projets DPN collaboratifs sans pour autant préciser la nature la collaboration (e.g. Banker et al., 2006). Une autre catégorie d'études a considéré des projets collaboratifs en DPN où la définition de la collaboration était générique et transcendait la collaboration interne et externe avec les clients finaux, les fournisseurs et les universités (Marion et al., 2014; Reid et al., 2016). Une définition confondue qui ne reflète pas la spécificité de chaque type de collaboration. En ce sens, Kroh et al. (2018) précisent qu'étant donné que l'information

traitée n'est pas de même nature, il est nécessaire de distinguer l'usage interne de l'usage inter-organisationnel des TIC.

Pourtant, si l'étude de Barczak et al. (2008) prouve que l'usage des TIC pourrait certes avoir un effet sur la performance du DPN, elle insinue tout de même que cet effet dépendrait du contexte dans lequel l'usage est réalisé. D'ailleurs, Barczak et al. (2008) préconisent aux entreprises de prendre en considération les différents contextes dans lequel l'usage des TIC est prévu. Cela rejoint les affirmations de Nambisan (2003) et de Montoya et al. (2009), selon lesquelles il existe bel et bien un effet contextuel par rapport à l'usage des TIC. Il devient donc légitime de supposer qu'une contribution différente peut subvenir quant à l'usage spécifique des TIC dans le cadre d'une collaboration en IFDPN.

De rares études ont investigué le contexte spécifique de la collaboration avec les fournisseurs en DPN, et un complément d'investigation est nécessaire. Ragatz et al. (1997) ont identifié la présence de TIC communes et liées comme un élément différentiateur important entre une intégration des fournisseurs en DPN qui est mieux réussie, et une autre qui est moins bien réussie. D'autre part, en s'intéressant aux relations génériques entre client et fournisseur, Bensaou (1997) a comparé l'usage des TIC entre les Etats-Unis et le Japon. Ses résultats indiquent que l'étendue de l'usage des TIC (i.e. destinés à l'échange de données) aux Etats-Unis n'est pas liée au degré de collaboration entre le client et le fournisseur, tandis que ce lien est bien démontré pour les entreprises Japonaises. Plus récemment, Vaccaro et al. (2010) ont mené une enquête intégrant des projets collaboratifs entre des fournisseurs du 1^{er} rang et du 2^{ème} rang de l'industrie automobile brésilienne. Ils ont pu démontrer que le recours aux outils de gestion de l'information et des connaissances impactait positivement la qualité des produits et le temps de développement.

1.2.4.2 Des antécédents qui conditionnent le bon usage des TIC

Pour donner lieu à des bénéfices satisfaisants, les TIC doivent être alignées avec leur contexte (Premkumar et al., 2005). Dans cette optique, la littérature du Management des Systèmes d'Information (MSI) s'est amplement intéressée aux antécédents contextuels qui conditionnent le succès des TIC en entreprise. Ces études se sont notamment appuyées sur la théorie de gestion par les ressources (RBV), qui stipule que les entreprises détiennent différentes ressources (ou antécédents dans ce cas) qui leur permettent d'atteindre une performance élevée (Barney, 1991).

Pour ce faire, des auteurs suggèrent qu'il est nécessaire de combiner des ressources liées aux TIC (e.g. ressources logicielles et matérielles, infrastructure, investissement lié aux TIC) à des ressources complémentaires afin de garantir un effet sur la performance (Bharadwaj, 2000; Melville et al., 2004). Ces ressources complémentaires renvoient à toutes ressources physiques, humaines, organisationnelles, financières ou autres qui sont non liées aux TIC (Barney, 1991; Grant, 1991). En ce sens, Wiengarten et al. (2013) font le constat que la conceptualisation et

l'inclusion de ressources complémentaires est un facteur clé qui expliquerait les résultats partagés sur la contribution des TIC.

En menant une méta-analyse reprenant les données issues de 121 études quantitatives entre 1980 et 2004, Sabherwal et al. (2006) ont mis en évidence le rôle de certains antécédents qui conditionnent le succès des TIC en entreprise. Ces antécédents sont organisationnels (e.g. support du management exécutif, support technique et organisationnel, centre d'information), et liés à l'utilisateur (i.e. expérience dans l'usage des TIC, formation sur l'utilisation, opinion favorable sur les TIC). Quelques années plus tard, Petter et al. (2013) ont étoffé et complété cette liste d'antécédents. Après examen de la littérature et de plus de 140 études empiriques entre 1992 et 2007, ils ont identifié 43 antécédents liés aux TIC et non liés aux TIC qui influencent le succès des TIC dans l'entreprise. Ces antécédents ont ensuite été organisés selon cinq catégories qui relèvent des trois dimensions du changement organisationnel proposées par Leavitt (1965): tâches, personnes (i.e. antécédents individuels et sociaux), et structure (i.e. antécédents liés au projet TIC et antécédents organisationnels) :

- ❖ des caractéristiques qui sont liées aux tâches à mener et aux projets appuyés par les TIC (e.g. compatibilité de la tâche avec l'outil, difficulté de la tâche, interdépendance).
- ❖ des antécédents individuels qui renvoient aux attitudes et aux des perceptions des utilisateurs individuels des TIC (e.g. expérience avec les TIC, résistance au changement, enthousiasme à l'usage, rôle dans l'entreprise).
- ❖ des antécédents sociaux qui s'intéressent aux relations entre les utilisateurs des TIC (e.g. normes subjectives : pressions sociales en lien avec l'usage des TIC) .
- ❖ des antécédents liés au projet de déploiement des TIC qui font référence aux structures utilisées pour appuyer l'implémentation et l'usage des TIC (e.g. participation des utilisateurs au développement, interactions entre l'utilisateur et le département des TIC, planification des TIC, l'expertise des architectes des TIC) .
- ❖ et des antécédents organisationnels qui sont des aspects liés à l'entreprise et à son environnement (e.g. Infrastructure des TIC, Investissement dans les TIC, support du management exécutif, motivations pour encourager l'usage des TIC, politiques et procédures relatifs à l'usage et l'implémentation des TIC, taille de l'entreprise).

Wiengarten et al. (2013) se sont quant à eux limités à l'étude des antécédents organisationnels qui conditionnent l'usage des TIC. Suite à une revue de la littérature existante (46 papiers retenus de journaux de premiers rangs en MSI), ils ont classifiés ces antécédents en 4 catégories, complétant ainsi l'étude de Petter et al. (2013) :

- ❖ La stratégie (e.g. alignement entre stratégie de l'entreprise et celle des TIC),
- ❖ Les processus (i.e. réévaluation des processus métier de l'entreprise pour intégrer les TIC),
- ❖ La structure (e.g. décentralisation des décisions, formalisation, équipes inter-fonctionnelles, organisation du travail),
- ❖ La culture (e.g. culture entrepreneuriale et collaborative)

Dans un champs de littérature comparable, Venkatesh et al. (2003) ont développé un modèle unifié sur l'acceptation et l'usage des TIC, qui s'appuie et rassemble les modèles antérieurs similaires qui suggèrent un lien causal entre des caractéristiques individuelles et sociales, l'intention d'utiliser les TIC, et *in fine* leur usage effectif. Dans leur modèle, les caractéristiques en question sont : l'attente sur la performance des TIC (e.g. utilité perçue), l'attente sur l'effort dans l'usage des TIC (e.g. complexité, facilité d'usage perçue), l'influence sociale (e.g. normes subjectives, réputation), et des conditions favorisantes (e.g. ressources organisationnels et techniques facilitant l'usage des TIC).

Si la littérature qui traite des ressources complémentaires (i.e. antécédents) conditionnant le bon usage des TIC dans un contexte générique (i.e. celui de l'entreprise) est assez mature et établie. Ce n'est que récemment que les études spécifiques au contexte du DPN ont vu le jour (Tableau 1.1). Cela dit, comme pour l'effet des TIC sur la performance en DPN, les preuves sur l'effet de certains antécédents sur l'usage sont très limitées et surtout mitigées. Par exemple, Heim et al. (2012) et Reid et al. (2016) ont démontré que l'infrastructure des TIC était positivement liée à l'usage des TIC en DPN, alors que pour Barczak et al. (2007, 2008), ce lien n'a pas pu être prouvé. D'autre part, Kawakami et al. (2015) n'ont trouvé aucun lien entre le caractère innovant de l'entreprise et la fréquence d'usage des TIC. Ce qui a pourtant été suggéré par Kawakami et al. (2011). Comme le rappelle Peng et al. (2014), les études empiriques sur le sujet sont encore à leurs prémices, et la compréhension autour des antécédents qui conditionnent l'usage des TIC en DPN demeure faible. Comme le soulignent Barczak et al. (2008) et Reid et al. (2016) dans leurs conclusions, les études ultérieures devraient davantage explorer ces antécédents afin de contribuer au développement d'un modèle plus complet sur le rôle des TIC en DPN.

Suite à leur étude exhaustive, Petter et al. (2013) ont explicitement pointé le manque flagrant d'études empiriques investiguant le rôle des antécédents sociaux dans le succès des TIC en entreprise. Un constat encore plus marquant dans le cas spécifique du DPN (Tableau 1.1). Pourtant, les TIC sont reconnues depuis leur apparition comme des outils sociotechniques où le rôle des personnes et de leurs interactions est prépondérant (Bostrom et Heinen, 1977). Ainsi, les TIC sont parfois considérées comme un ensemble où interagissent la technologie, les utilisateurs, et la structure sociale entourant leur utilisation (Lyytinen et Newman, 2008).

Dans cette perspective, Kawakami et al. (2011) soutiennent qu'obtenir des bénéfices des TIC en DPN dépend de la structure sociale de l'entreprise. En ce sens, Kawakami et al. (2011) suggèrent aux études ultérieures d'évaluer le rôle des antécédents relatifs à la théorie du capital social dans l'usage des TIC. En effet, la théorie du capital social offre une perspective théorique intéressante pour étudier la collaboration inter-organisationnelle (Adler et Kwon, 2002). Elle aide à examiner la nature complexe des interactions entre les acteurs dans une structure regroupant client et fournisseur (Gelderman et al., 2016). Cette théorie stipule que l'investissement dans des atouts spécifiques à la collaboration peut donner lieu à un « profit » considérable (Krause et al., 2007). Ces atouts sont des facteurs inhérents aux trois dimensions du capital social : cognitive, structurelle et relationnelle. A notre connaissance, seule l'étude de Fuhrer et Cucchi (2012) a mobilisé le capital social pour expliquer l'usage de TIC tels que l'e-mail, le téléphone, les réseaux sociaux et la visio-conférence par des étudiants. Une étude qui ne s'est donc pas focalisée sur le DPN, ni sur la collaboration inter-organisationnelle.

Tableau 1.1. Antécédents conditionnant l'usage des TIC en DPN: issu d'études théoriques et empiriques

	Antécédents	Auteurs
Antécédents liés aux tâches et au projet DPN	-Exigences sensorielles d'une tâche -Interdépendance des tâches -Complexité du projet -Taille du produit -Nouveauté du projet	Kawakami et al. (2011) Peng et al. (2014) Heim et al. (2012) Peng et al. (2014) Peng et al. (2014)
Antécédents individuels	-Ancienneté des acteurs projet -Facilité d'utilisation perçue -Utilité perçue -Résistance au changement	Barczak et al. (2008) Kawakami et al. (2011) Kawakami et al. (2011) Kawakami et al. (2011)
Antécédents sociaux	_____	_____
Antécédents liés au Projet TIC	-Alignement du département TIC et les métiers*	Mauerhoefer et al. (2017)

Antécédents organisationnels	-Champion exécutif des TIC -Caractère innovant de l'entreprise -Engagement à l'international de l'entreprise -Taux de colocation des acteurs -Formalisation et standardisation des activités -Faible conflit inter-fonctionnel -Décentralisation -Environnement commercial -Culture d'ouverture aux clients finaux -Disposition à intégrer les TIC du partenaire -Relations de confiance et de pouvoir avec les partenaires -Recours à des partenaires pour la conception -Risque lié au projet -Existence d'une mesure du retour sur investissement des TIC* -Vision sur le rôle des TIC* -Infrastructure des TIC* -Stratégie proactive vis-à-vis des TIC* -Assimilation des TIC*	- Barczak et al. (2007), Kawakami et al. (2011), Sethi et al. (2003), Mauerhoefer et al. (2017), Kawakami et al. (2015) - Kawakami et al. (2011) - Kawakami et al. (2011), Kawakami et al. (2015) - Barczak et al. (2008), Kawakami et al. (2011) - Barczak et al. (2007), Barczak et al. (2008), Kawakami et al. (2011) - Sethi et al. (2003) - Sethi et al. (2003) - Sethi et al. (2003), Reid et al. (2016) - Reid et al. (2016) - Sethi et al. (2003) - Sethi et al. (2003) - Sethi et al. (2003), Barczak et al. (2008) - Barczak et al. (2007) - Kawakami et al. (2011) - Sethi et al. (2003) - Sethi et al. (2003), Mauerhoefer et al. (2017), Reid et al. (2016) - Mauerhoefer et al. (2017) - Sethi et al. (2003), Barczak et al. (2007), Reid et al. (2016), Barczak et al. (2008)

* Les antécédents liés aux TIC sont en Gras.

1.2.5 Problématique de thèse

Suite à cette revue exploratoire, l'analyse des études similaires laisse apparaître des manquements majeures de la littérature. On les résume comme suit :

- ❖ La littérature qui a évalué la contribution des TIC au succès dans le DPN a trouvé des résultats mitigés.
- ❖ La contribution des TIC au succès dans le DPN a été principalement évalué à travers la performance du DPN. Peu d'études ont considéré l'effet de l'usage des TIC sur la collaboration au sein d'un projet DPN.

- ❖ Des études se sont intéressées à des projets collaboratifs en DPN, mais rares sont celles qui ont explicitement distingué la contribution spécifique dans le cadre de la collaboration client-fournisseur.
- ❖ Très peu d'études, dont les résultats sont partagés, ont abordé les antécédents qui conditionnent l'usage des TIC en DPN. Parmi ces études, aucune ne s'est focalisée sur le contexte de collaboration avec les fournisseurs.
- ❖ En tant que facteurs très susceptibles de conditionner l'usage des TIC en DPN, le rôle des dimensions du capital social dans ce contexte n'a jamais été exploré.

Il est donc clair, comme le suggère Terwiesch et al. (2002), que le rôle des TIC en DPN doit être davantage investigué. D'autant plus que le contexte de la collaboration client-fournisseur a été largement peu adressé pour ce sujet. Et ce, en contradiction avec le nombre important d'études qui soutiennent que l'intégration des fournisseurs est un atout considérable en DPN (Section 1.1.2), et que le rôle des TIC en DPN dépend fortement du contexte. Tenant compte de ces constats, nous définissons la problématique principale de cette thèse :

Problématique de recherche	<i>En quoi l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) favorise le succès de la collaboration client-fournisseur en développement de produits nouveaux (DPN) ?</i>

Une problématique de recherche que nous détaillons en trois sous-questions de recherche :

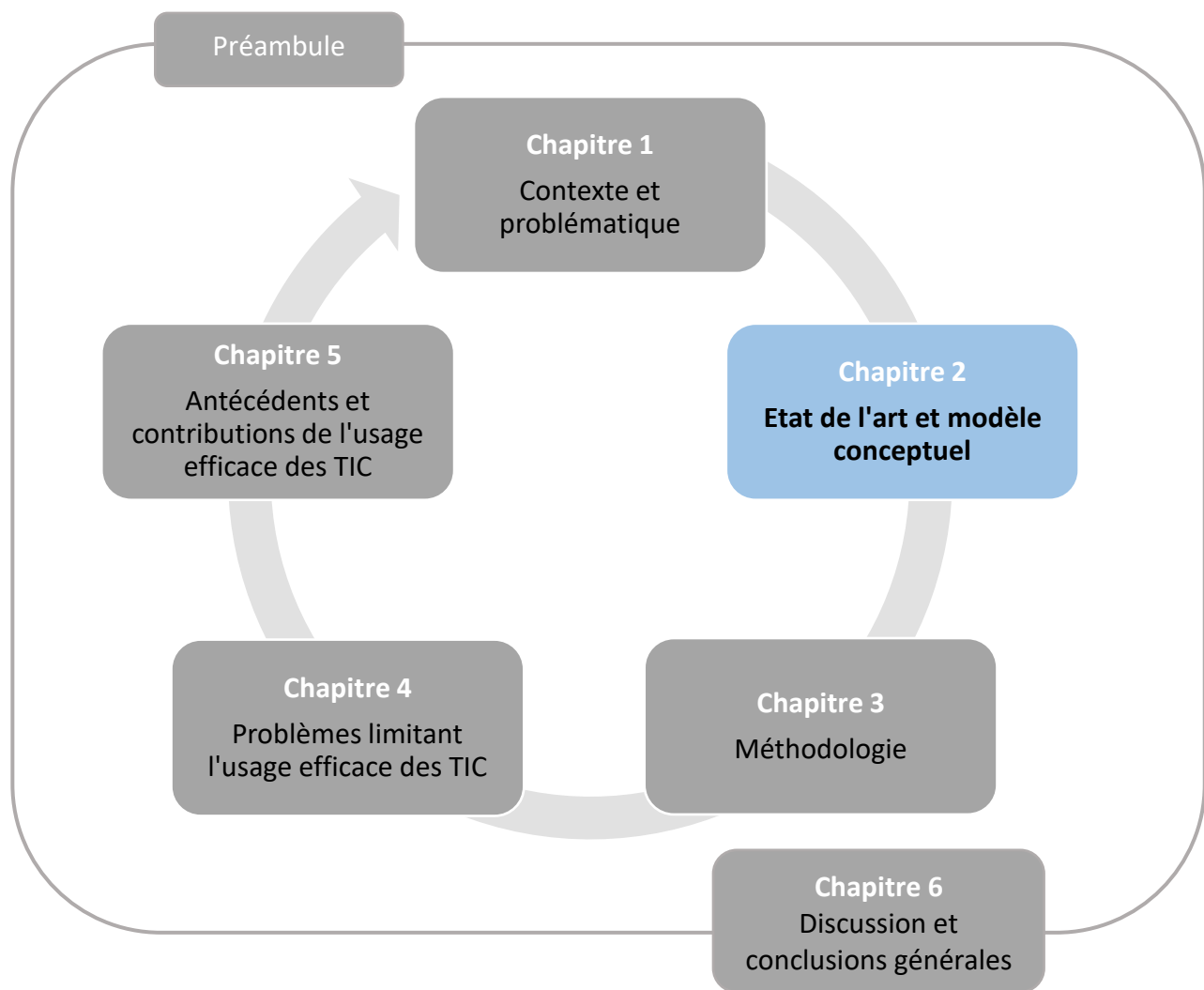
Question de recherche 1	<i>Quels sont les problèmes qui limitent l'usage des TIC en DPN dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur en DPN ?</i>
Question de recherche 2	<i>Comment les dimensions du capital social peuvent-elles conditionner l'usage des TIC dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur en DPN ?</i>
Question de recherche 3	<i>Quelle contribution de l'usage des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN ?</i>

Si la logique derrière les questions de recherche 2 et 3 émane directement des manquements théoriques présentés ci-dessus, l'intérêt de la question de recherche 1 est de mieux comprendre l'usage des TIC dans le contexte étudié à travers les problèmes qui peuvent limiter cet usage. La question de recherche 1 s'intéressera dans un premier temps à identifier tous types de problèmes qui empêchent les TIC d'être performants dans l'usage. En effet, il existe peu d'évidences empiriques qui se sont focalisées sur ces problèmes et leur nature. Ensuite, l'idée est de comprendre la mesure dans laquelle ces problèmes peuvent trouver leur origine dans un défaut de considération des dimensions du capital social dans l'usage des TIC. La réponse à la question de recherche 1 représente donc un tremplin pour répondre à la question de recherche 2.

La nature de notre recherche est **exploratoire**. Ses contributions sont multiples :

- ✓ L'objectif ultime de cette étude est de contribuer à l'amélioration de l'intégration des fournisseurs et de la collaboration client-fournisseur en DPN. Une intégration qui se fait notamment à travers les TIC.
- ✓ Cette étude intègre des regards théoriques différents et évaluera les problèmes, les antécédents et les effets liés à l'usage des TIC dans un contexte inter-organisationnel. En ce sens, elle cherchera à développer un modèle global de l'usage des TIC dans le contexte étudié.
- ✓ Cette étude répond à l'appel des études antérieures pour une meilleure compréhension des antécédents qui conditionnent l'usage des TIC en DPN (Barczak et al., 2008; Reid et al., 2016), et plus particulièrement des facteurs liés à la théorie du capital social (Kawakami et al., 2011).
- ✓ Cette étude cherchera à offrir une vision plus approfondie du rôle des TIC en DPN dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur, et à mieux en cerner la contribution. En évaluant l'usage des TIC dans ce nouveau contexte, nous contribuerons à élargir les connaissances sur le sujet.
- ✓ Les résultats espérés de cette thèse donneront une meilleure idée aux managers du DPN et des TIC sur les mécanismes liés à l'usage des TIC, ainsi que les actions à entreprendre pour mieux en tirer profit.

Pour ce faire, notre étude se veut globale et détaillée puisqu'elle abordera l'usage des TIC en **considérant distinctement différents types de TIC**. En outre, cet **usage des TIC sera caractérisé par l'usage efficace**, une variable qui représente au mieux la manière dont les fonctionnalités des TIC sont appliquées pour aider dans les tâches du DPN. Ces deux choix ont été justifiés suite à la revue exploratoire effectuée (Section 1.2.3). D'autre part, contrairement à une grande majorité d'études dans le contexte de la collaboration client-fournisseur en DPN qui se sont limitées au point de vue des clients, **l'originalité de notre étude est qu'elle fait partie des rares à intégrer la perspective des fournisseurs** (e.g. LaBahn et Krapfel, 2000; Walter, 2003). De plus, à l'opposé des études relatives aux TIC qui ont été réalisées à l'échelle de l'entreprise, **notre étude entreprendra une approche au niveau projet** (Bardhan et al., 2013). En effet, c'est bien à ce niveau que les acteurs projet utilisent les TIC et que cet usage impacte le DPN (McGrath et Iansiti, 1998).



Chapitre 2. Etat de l'art et modèle conceptuel

L'objectif de ce chapitre est de présenter les fondements théoriques de cette thèse. Il s'agit dans un premier temps de préciser la notion de la « collaboration » en DPN, ainsi que les différentes activités collaboratives menées entre un client et un fournisseur dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN. Puis, nous détaillons les différentes fonctionnalités proposées par les TIC qui sont susceptibles de supporter ces activités collaboratives. Par la suite, nous introduisons la théorie du capital social et ses trois dimensions : cognitive, structurelle et relationnelle. Cette théorie sera mobilisée dans la formulation de notre modèle conceptuel. Enfin, il est question de construire notre modèle conceptuel, qui est fondé sur la théorie de gestion par les ressources. A cet égard, et sur la base de preuves ou d'indications issues de la littérature, nous formulons différentes hypothèses concernant (i) comment les dimensions du capital social, dans un rôle d'antécédent, conditionnent l'usage efficace des TIC, et concernant (ii) la contribution de cet usage au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. Un succès caractérisé par la qualité de la collaboration et la performance des projets collaboratifs.

2.1 Collaboration et activités collaboratives entre client et fournisseur en DPN

Dans cette section, nous définissons la collaboration en DPN et présentons les activités génériques nécessaires à mener dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN.

2.1.1 La collaboration en DPN

Pour concrétiser l'intégration des fournisseurs en DPN, les clients et les fournisseurs sont amenés à collaborer (Mishra et Shah, 2009). Dans une définition générique, Bedwell et al. (2012) considèrent la collaboration au travail comme un processus évolutif par lequel deux ou plusieurs entités s'engagent activement et réciproquement dans des activités conjointes visant à atteindre un objectif commun. La collaboration est un processus exigeant où il est question de création commune, et où les acteurs partagent des informations, des ressources, et des responsabilités afin de mettre en œuvre un certain nombre d'activités (Camarinha-Matos et al., 2009). En ce sens, la collaboration en DPN implique des processus formels et informels intenses (Peng et al., 2014). Elle est importante dans la mesure où la réussite d'un projet de DPN est fortement liée à l'étendue de la collaboration entre les parties prenantes, notamment entre client et fournisseur (Brown et Eisenhardt, 1995; Song et al., 1997).

En effet, Jassawalla et Sashittal (1998) affirment qu'une collaboration intense permet d'équilibrer les pouvoirs entre les acteurs, ce qui a vocation à les motiver et à produire des résultats synergiques. Par ailleurs, la collaboration en DPN implique une appropriation conjointe des décisions et une responsabilité collective au regard des résultats (Liedtka, 1996). Elle nécessite des mentalités et des compétences adaptées au partenariat, ainsi qu'un contexte qui soutient la collaboration à travers des engagements, des processus et des ressources (Liedtka, 1996). De plus, le DPN est de nature un ensemble de tâches qui intègrent des acteurs issus de disciplines et de domaines d'expertise différents (e.g. Swink et Song (2007)). Cet aspect du DPN a tendance à compliquer la collaboration entre les acteurs projet (Felekoglu et al., 2013), encore plus dans le cas d'une collaboration inter-organisationnelle, entre un client et un fournisseur qui ont probablement une expérience et un background technologique différents (Bodas Freitas et Fontana, 2018; Danese et al., 2004). Toutefois, une collaboration réussie peut permettre de surmonter les différences dans les priorités et les motivations entre les partenaires (Tabrizi et Walleigh, 1997), et de chercher des solutions qui vont au-delà de leur propre vision limitée du possible (Gray, 1989).

2.1.2 Activités collaboratives en DPN

La collaboration requiert des activités interactives menées conjointement par les acteurs projet pour accomplir les tâches assignées (Jin et Hong, 2007). A cet égard, les travaux de Jassawalla et Sashittal (1998) suggèrent que trois activités collaboratives majeures sont nécessaires dans le cadre d'une collaboration en DPN : la coordination des tâches, la gestion des informations et des connaissances, et les activités d'interactions et de communication entre les acteurs. Ces activités se chevauchent non seulement avec les opérations support aux tâches collaboratives complexes selon Spector (2002), mais aussi avec les pratiques du DPN selon Jin et Hong (2007), et les requis d'une collaboration selon Camarinha-Matos et al. (2009). En ce sens, dans le cadre de la collaboration client-fournisseur :

- (i) La coordination des tâches est la réponse stratégique aux défis générés par le niveau élevé d'interdépendance requis entre le client et le fournisseur (Lakemond et al., 2006). Elle est nécessaire et importante pour le succès du DPN (Badir et al., 2003; Perona et Saccani, 2004).
- (ii) La gestion des connaissances et des informations entre les partenaires est critique pour la réussite de la collaboration client-fournisseur (Inkpen et Tsang, 2005; Knudsen, 2007). Les connaissances et les informations concernées peuvent se transformer en innovation si elles sont reconnues, partagées et exploitées lors du DPN (Zobel, 2017).
- (iii) Ragatz et al. (1997) ont identifié la communication et les interactions directes et inter-fonctionnelles comme des facteurs clé menant au succès de l'intégration des fournisseurs en DPN, et donc de la collaboration client-fournisseur. En effet, client et fournisseur doivent communiquer efficacement afin de développer plus rapidement les produits et satisfaire aux exigences des clients finaux (Millson et Wilemon, 2002; Sobrero et Roberts, 2002; Thomas, 2013).

Ces trois activités collaboratives sont détaillées dans ce qui suit :

2.1.2.1 Coordination des tâches

La coordination, un des piliers de la collaboration, est définie comme l'acte de travailler harmonieusement et d'une manière concertée (Camarinha-Matos et al., 2009). Pour aboutir à une collaboration optimale, les acteurs projet en DPN doivent coordonner leurs efforts pour mener à bien les tâches assignées, réduire les risques potentiels ainsi que les incertitudes du projet (Krackhardt, 1992; Massey et al., 2003). La littérature s'accorde sur le rôle positif que joue la coordination dans la performance des équipes (Ancona et Caldwell, 1992), et dans le succès des projets (Hoegl et al., 2004). La coordination des activités est l'un des grands défis que doivent affronter les équipes géographiquement dispersées (Montoya-Weiss et al., 2001). Ce défi est d'autant plus important que les acteurs projet proviennent de fonctions différentes (Hsu et al.,

2012), et éventuellement de cultures différentes (Noll et al., 2010). En effet, une mauvaise coordination peut engendrer des erreurs dans la conception du produit (Kazanjan et al., 2000), du travail supplémentaire inutile, et de la confusion au regard des responsabilités de chacun (Hsu et al., 2012). Ce qui est susceptible de provoquer des retards et une augmentation des coûts du projet (Ancona et Caldwell, 1992).

Selon Gerwin et Moffat (1997), le besoin de coordination des équipes provient généralement des changements qui interviennent au cours du DPN et qui peuvent être techniques, et/ou relatifs à la structure du projet, mais également de l'interdépendance des tâches. En effet, un projet DPN mobilise des acteurs différents et des ressources variées. Par conséquent, quand des tâches sont assignées à des ressources (y compris humaines), des dépendances sont forcément générées (Crowston et Kammerer, 1998; Espinosa et al., 2007). Elles sont liées aux ressources partagées, aux relations entre les tâches du DPN, et aux sous-composants qui résultent de ces tâches (Malone et Crowston, 1994). Ainsi, les tâches réalisées par les acteurs projet doivent interagir de manière synchronisée (Espinosa et al., 2007), et se compléter pour contribuer à l'intégration globale du produit final (Griffin et Hauser, 1996).

A cet effet, les équipes ont principalement recours à des mécanismes de coordination (Okhuysen et Bechky, 2009). Ceux-ci peuvent être soit des mécanismes informels (i.e. communication et ajustement mutuel : réunion de suivi, feedback, débriefings), soit des mécanismes formels qui s'apparentent à de la gestion de projet et de processus (Martinez et Jarillo, 1989; Mintzberg, 1980). De manière générale, les mécanismes de coordination formels sont plus adaptés aux aspects répétitifs et routiniers d'une tâche. Tandis que pour gérer des aléas et des aspects plus incertains d'un projet (e.g. retards), les mécanismes formels sont complétés par un recours aux mécanismes informels (Espinosa et al., 2015).

En tant que mécanisme formel de coordination, la **gestion de projet** concerne le contrôle de la réalisation des objectifs du projet, en matière de coûts, de délai et d'avancement (Munns et Bjeirmi, 1996). Concrètement, elle se fonde sur la planification, l'exécution, le suivi, le contrôle et la visualisation du projet et de ses tâches (Browning et Ramasesh, 2009; Krishnan et Ulrich, 2001). Par ailleurs, l'un des mécanismes formels de coordination les plus importants est la standardisation des processus de travail (Mintzberg, 1980). A cet égard, la **gestion de processus** en DPN concerne l'emploi de moyens pour structurer le processus de développement (Salomo et al., 2007). Cette structuration passe par l'établissement de jalons de décisions prédéfinis, avec des objectifs et des règles de décisions clairement identifiés (Salomo et al., 2007), ce qui est par exemple assuré par la mise en place des modèles de processus de type « stage-gate » (Cooper, 2014). Plus particulièrement, et dans le cadre de l'IFDPN, cela se traduirait par l'établissement d'un sous-processus issu du processus global et spécifique aux fournisseurs, ou d'un processus de co-développement à part entière entre le client et le fournisseur (Fliess et Becker, 2006).

Cooper (2008) suggère que les deux activités de gestion de projet et de processus sont complémentaires, et ne doivent pas être confondus. Il argumente que la gestion de projets est un micro processus tandis que la gestion des processus est un macro processus couvrant un périmètre plus large (Cooper, 2008). Les méthodes et outils de gestion de projets peuvent être utilisés pour des phases spécifiques d'un processus de DPN, ou éventuellement pour la globalité du processus.

2.1.2.2 Gestion des connaissances et des informations

2.1.2.2.1 Distinction entre connaissances et informations :

Le DPN est non seulement un processus générateur de connaissances et d'informations (Akgün et al., 2005) mais comme le disent à juste titre Pitt et MacVaugh (2008), la connaissance et l'information sont au cœur du DPN. L'information est définie comme un ensemble de données organisées et ayant un sens (Roberts, 2000). En DPN, il peut s'agir par exemple de documents techniques tels que des dessins 3D, des plans de validation, ou des rapports de test. Quant aux connaissances, elles sont acquises à travers un mélange d'expériences, d'apprentissage et de familiarité par rapport à un contexte spécifique (Ramesh et Tiwana, 1999). Elles impliquent des informations contextuelles et une forme de conscience ou de compréhension (Davenport et Prusak, 1998; Roberts, 2000). Les connaissances sont incorporées dans des documents, des répertoires, des routines organisationnelles, des processus, des meilleures pratiques et des normes (Ramesh et Tiwana, 1999). Il peut s'agir de connaissances génériques, spécifiques au domaine d'expertise de l'acteur projet, ou procédurales, c'est-à-dire liées aux activités menées au sein d'une entreprise donnée (Court, 1997). Dans la littérature et en pratique, on distingue les connaissances tacites qui sont difficilement codifiables et formalisables, des connaissances explicites qui peuvent être codifiés et transmises à travers une représentation formelle ou un langage (Alavi et Leidner, 2001; Ramesh et Tiwana, 1999).

Alavi et Leidner (2001) clarifient la nuance entre les connaissances et l'information en précisant que l'information est convertie en connaissances une fois traitée dans l'esprit des individus. Inversement, les connaissances sont converties en information une fois articulées et présentées sous forme de texte, de graphique, mots ou toute autre forme adaptée (Alavi et Leidner, 2001). La relation entre informations et connaissances est donc interactive : la création des connaissances dépend de l'information, alors même que le développement d'informations pertinentes requiert l'application d'une certaine connaissance (Roberts, 2000).

Du fait de la relation interactive entre informations et connaissances, et pour des raisons de simplification, nous utiliserons dans ce mémoire le terme « Connaissances », pour englober de manière générique ces deux concepts.

2.1.2.2.2 Les activités de gestion des Connaissances :

La gestion des Connaissances est un facteur clé pour le succès des projets DPN (Carlile, 2002; Lynn, 1998). Les entreprises sont conscientes de son importance et s'attendent à ce qu'elle renforce leur capacité à innover (Schulze et Hoegl, 2006). Cela dit, cette gestion représente un défi pour ces les acteurs projet dans la mesure où les connaissances et les informations provenant des métiers variés du DPN sont souvent codifiées et structurées de manière différente (Sarin et McDermott, 2003). A cela se rajoute la complexité croissante des projets DPN, qui implique une complexité des flux inhérents de connaissances et d'informations, et augmente donc le besoin de gérer les Connaissances (Cooper, 2003). Alavi et Leidner (2001) distinguent quatre processus majeurs que comprend la gestion des Connaissances : la création, le stockage et la récupération, le partage, et l'application des Connaissances. En effet, tandis qu'une partie des Connaissances nécessaires au DPN doit être créée, une autre partie existe déjà au sein de l'entreprise (Söderquist, 2006). Dans les deux cas, la Connaissance est stockée et récupérée par les acteurs projet, puis partagée pour être enfin appliquée au processus du DPN :

- ❖ La création des Connaissances fait référence au développement de nouvelles Connaissances à travers l'interaction des connaissances tacites et explicites à différents niveaux ontologiques (Alavi et Tiwana, 2002). La création et l'acquisition de nouvelles Connaissances est un facteur clé qui garantit la croissance des entreprises et contribue au succès des projets de DPN et à leur caractère innovant (Madhavan et Grover, 1998; Ruggles, 1998; Smith et al., 2005). Les Connaissances sont créées au fil du projet DPN, notamment à travers l'analyse et la résolution des problèmes (Kerssens-Van Drongelen et al., 1996 dans Söderquist, 2006).
- ❖ Le stockage et la récupération sont des aspects importants de la gestion des Connaissances (Alavi et Leidner, 2001). Le stockage des Connaissances garantit la réutilisation des connaissances et des informations dans de nouveaux projets, ce qui a vocation à diminuer l'incertitude du DPN (Sherman et al., 2005). Comme le note Söderquist (2006), les Connaissances stockées dans l'esprit des personnes, dans les bases de données ou dans les produits existants, doivent être récupérées et rendues accessibles aux acteurs concernés. A cet effet, et pour faciliter leur application dans le DPN, les Connaissances doivent être classifiées, triées et simplifiées (Sherman et al., 2005). De plus, en sachant que les Connaissances stockées deviennent facilement obsolètes en DPN (Ramesh et Tiwana, 1999), celles-ci doivent constamment être précises et mises à jours pour éviter la confusion entre les acteurs et des erreurs dans la conception (Cooper, 2003; Court, 1997).
- ❖ Le transfert et le partage des Connaissances sont des éléments majeurs qui permettent l'intégration des Connaissances nouvellement créées et des Connaissances existantes (Hargadon et Fanelli, 2002). Haas et Hansen (2007) distinguent deux stratégies pour partager les Connaissances : la codification et la personnalisation. Il s'agit, dans la stratégie de

codification, de partager les Connaissances à travers des documents écrits sous format papier ou électronique en utilisant les TIC (Gupta et al., 2009). Ce type de partage est plus approprié pour les connaissances facilement codifiables (i.e. explicites) et les informations (Winter et Teece, 1998). D'autre part, la stratégie de personnalisation est une stratégie d'« individu à individu », puisqu'elle se caractérise par un contact direct entre les individus, quand un acteur qualifié transmet son expertise pour aider un tiers à réaliser une activité (Cumings et Cross, 2003). Ce type de partage concerne les connaissances tacites non codifiées, qui sont plus difficiles à partager (Nonaka, 1994). L'une des manifestations de ce partage, est la création de réseaux de connaissances ou de communautés de pratiques (i.e. qui partagent un métier commun) (Gupta et al., 2009).

- ❖ L'application des Connaissances est la phase dans laquelle les Connaissances existantes sont appliquées au problème de DPN en question (Alavi et Tiwana, 2002). Effectivement, la valeur est créée uniquement lorsque les Connaissances distribuées à travers le projet DPN sont mobilisées (Knudsen, 2007). L'application des Connaissances doit être en cohérence avec la structure, les processus et l'environnement organisationnel du DPN (Citrin et al., 2007). Cette activité est un défi important auquel font face les managers en DPN (Sarin et McDermott, 2003). Quand elle est réussie, elle peut conduire au succès des projets DPN (Massey et al., 2002). Inversement, une Connaissance qui n'est pas appliquée et développée est encline à devenir marginale (Pitt et MacVaugh, 2008).

2.1.2.3 Interactions et communication entre les acteurs projet

De par sa complexité, un projet DPN exige des interactions constantes et une communication riche et bidirectionnelle entre les acteurs projet (Akgün et al., 2005; Marsh et Stock, 2003) dans le but de mettre à profit les expertises individuelles et de réaliser les différentes tâches (Badir et al., 2008). Les interactions en DPN sont nécessaires afin d'aboutir à une convergence et une compréhension commune entre les acteurs projet, qui sont issus de différents métiers, et ont donc différentes perspectives (Brown et Eisenhardt, 1995; Schulze et Hoegl, 2008; Song et al., 1997). En conséquence, le succès du travail collaboratif dépendra de l'efficacité des interactions et de la communication entre les acteurs (Ernst, 2002; Griffin et Hauser, 1992), surtout dans le cas où les équipes sont géographiquement dispersées (Leenders et al., 2003). Il va donc de soi que la communication constitue un facteur clé qui contribue à améliorer la performance du DPN (Sivadas et Dwyer, 2000).

Les interactions entre les acteurs projet peuvent être formelles ou informelles. Les interactions formelles sont régies par des processus, tandis que les interactions informelles peuvent survenir au besoin à travers un contact direct ou des TIC (Felekoglu et al., 2013). Par ailleurs, en matière d'activités, les interactions en DPN peuvent comprendre les revues de conception, la génération d'idée, la prise de décision et la résolution de problèmes, entre autres (Felekoglu et al., 2013; Krishnan et Ulrich, 2001; Rochford, 1991) :

- ❖ Les revues de conception sont des réunions où les spécifications, les conceptions, les simulations et les prototypes sont discutés (Huang, 2002). Elles sont implémentées tout au long du projet afin de déceler les erreurs de conception et d'évaluer la fabricabilité du produit (Millson et al., 1992). De plus, les revues de conception permettent de synchroniser les informations techniques entre les différents acteurs (Huet et al., 2007).
- ❖ La génération d'idées correspond au processus créatif qui vise la création de nouvelles idées de produits potentiels (Rochford, 1991). Le DPN dépend fortement de la capacité des équipes à générer de nouvelles idées (Koberg et al., 2003). La génération d'idées est un exercice collectif qui est alimenté par l'expertise et les connaissances déjà acquises par les individus (Mcadam et McClelland, 2002), et qui est basé sur la création de connaissances (Schulze et Hoegl, 2008). Pour ce faire, les équipes peuvent utiliser des techniques plus ou moins formelles (Rochford, 1991), parmi lesquelles l'une des plus répandues est le brainstorming (Sutton et Hargadon, 1996).
- ❖ La prise de décision concerne une multitude d'aspects du DPN à travers ses différentes phases (voir (Krishnan et Ulrich, 2001) pour une revue des décisions en DPN). Cela peut notamment concerner des décisions stratégiques telles que celles concernant la poursuite ou l'arrêt du projet à un jalon du processus (Cooper, 2008). Une prise de décision commune qui est efficace permet d'améliorer l'efficacité du processus de DPN et la capacité des équipes à partager et appliquer les connaissances (Bodas Freitas et Fontana, 2018). Elle permet par ailleurs de partager les pouvoirs et les responsabilités entre les acteurs projet (Whyte (1991) dans Schmidt et al. (2001)) et d'améliorer la qualité de la collaboration (Cooper, 2003).
- ❖ La résolution de problèmes est le processus de recherche et de sélection de solutions aux problèmes organisationnels et technologiques au cours du projet de DPN (Bodas Freitas et Fontana, 2018). En ce sens, il est reconnu que le processus de DPN est un processus axé sur la résolution de problèmes (Becker et al., 2005). En raison des ambiguïtés internes et externes, la résolution de problèmes joue un rôle crucial dans les projets de DPN (Thomke et Fujimoto, 2000). Ainsi, elle permet de réduire les écarts de perception entre les acteurs et de réduire les incertitudes autour du DPN (Li et al., 2007). Par ailleurs, la résolution de problèmes s'appuie sur l'application des connaissances et des informations (Leonard et Sensiper, 1998), et permet la création de nouvelles connaissances et informations, généralement à travers la combinaison des connaissances disponibles (Marsh et Stock, 2003).

Il faut noter que les trois activités collaboratives détaillées ci-dessus ne sont pas mutuellement exclusives. En effet, la gestion des connaissances assure la synchronisation des informations entre les acteurs projet. Ce qui a tendance à faciliter la coordination de leurs actions. De même, la communication et les interactions contribuent à la coordination des tâches ainsi qu’à la gestion des connaissances. D’une part, la communication permet de développer la coordination des équipes et se présente comme un mécanisme informel de coordination qui est reconnu (Malone et Crowston, 1994; Pemartín et al., 2018). En ce sens, les réunions de suivi de projet illustrent l’apport de la communication à la coordination des équipes. D’autre part, les interactions et la communication entre les acteurs permettent d’améliorer la base de connaissances disponibles à travers la création, le partage et l’application des connaissances (Leenders et al., 2003; Pemartín et al., 2018). Même si cette analyse ne fera pas l’objet de cette thèse, notre étude admet l’existence d’imbrications et de liens complexes entre les activités qui constituent la collaboration (Figure 2.1).

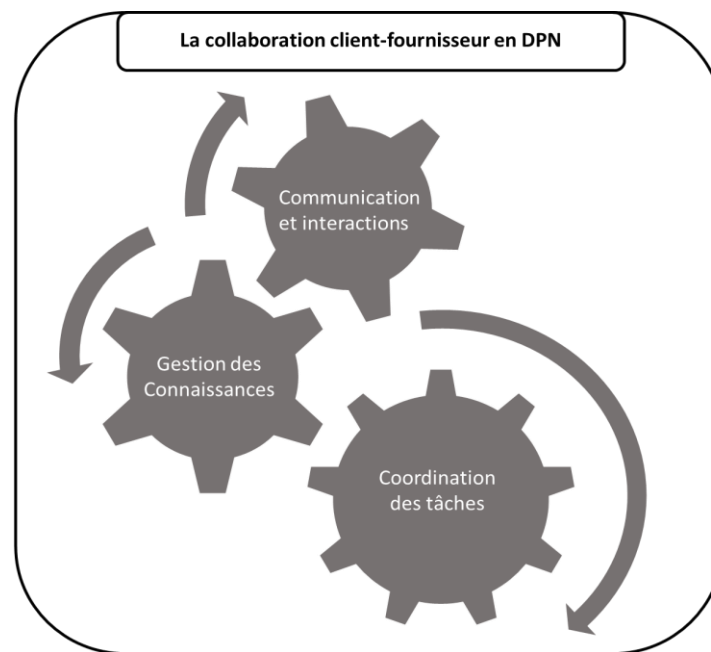


Figure 2.1. Représentation des imbrications entre les activités collaboratives en DPN

2.2 Trois types de fonctionnalités collaboratives pour les TIC en DPN

Nombre d’auteurs se sont intéressés à la capacité des TIC à couvrir les tâches et les activités en DPN (e.g. Heim et al., 2012; Kroh et al., 2018; Marion et al., 2016). Cette capacité des TIC est principalement portée par les fonctionnalités proposées, plutôt que par la seule disponibilité des TIC (Addas et Pinsonneault, 2016; Wade et Hulland, 2004). Cela explique pourquoi les TIC ont été principalement classifiées selon leurs fonctionnalités (Peng et al., 2014). A cet effet, une analyse

de la littérature a été réalisée pour étudier les différentes typologies fonctionnelles des TIC (Tableau 2.1).

De cette analyse, on retient principalement ce qui suit :

- ❖ La première remarque suite à notre revue est qu'il existe une cohérence et une similitude entre la majorité des typologies fonctionnelles dans la mesure où celles-ci proposent principalement trois catégories de fonctionnalités collaboratives qui sont équivalentes (trois premières colonnes du Tableau 2.1). On voit ici une référence supposée aux trois activités collaboratives menées en DPN :
 - (i) Les fonctionnalités de gestion de projet, de ressources et/ou de processus » rappellent principalement les activités de coordination des tâches,
 - (ii) Les fonctionnalités de gestion des informations, des connaissances ou des données de produit feraient référence aux activités de gestion des Connaissances,
 - (iii) Les fonctionnalités de collaboration et/ou de communication, de travail de groupe, de production ou de travail coopératif, s'apparentent principalement aux activités d'interactions et de communication.
- ❖ On constate aussi que certaines classifications ne sont potentiellement pas adaptées à un contexte collaboratif. C'est le cas notamment des classifications de Barczak et al. (2008), Kroh et al. (2018), Mauerhoefer et al. (2017), et Peng et al. (2014). En effet, ces auteurs ont proposé des catégories de fonctionnalités de conception et de développement de produit, d'analyse de marché, ou de planification de production. Ces catégories comprennent des fonctionnalités de création individuelle (i.e. utilisation non-collaborative par un acteur projet spécifique) qui ne rentrent pas dans l'objet de notre étude, puisqu'elles ne sont pas à l'interface de la collaboration client-fournisseur. A leur différence, des auteurs comme Nambisan (2003) ou Pavlou et El Sawy (2006), ont considéré seulement l'aspect collaboratif de ce type de fonctionnalités. On donne l'exemple de l'utilisation d'un outil CAO pour la création individuelle d'un dessin 3D, une fonctionnalité qui rentre dans la catégorie « développement » ou « conception » de produit (e.g. (Mauerhoefer et al., 2017; Peng et al., 2014), mais qu'on ne traitera pas dans notre étude. Cependant, l'utilisation des annotations dans les conceptions, ou des nouvelles fonctionnalités de collaboration en temps réel inclus dans certains outils de CAO, sont bien des fonctionnalités de « travail coopératif » (Pavlou et El Sawy, 2006, 2010) , ou de « collaboration » (Nambisan, 2003).

Tableau 2.1. Typologies fonctionnelles des TIC en DPN (Adapté de Peng et al. (2014))

Adaptation collaborative des typologies fonctionnelles des TIC en DPN			
	Fonctionnalités collaboratives utilisées et partagées par les différents acteurs projet		Fonctionnalités utilisées par 1 acteur projet spécifique
(Salber et al., 1995)	Espace de coordination	Espace de communication	Espace de production
(Rangaswamy et Lilien, 1997)	Gestion de projets	Aide à la décision	Gestion des équipes
(Boutellier et al., 1998)	Coordination des activités	Echanges des informations techniques	Promotion de la créativité
(Nambisan, 2003)	Gestion de projets Gestion de processus	Gestion de l'information et des connaissances	Collaboration et communication
(Sambamurthy et al., 2003)	Gestion de processus	Gestion des connaissances	Communication
(Gordon et Tarafdar, 2007)	Gestion de projets	Gestion de l'information et des connaissances	Collaboration et communication
(Barczak et al., 2007, 2008)	Gestion de projets	Gestion de l'information et des connaissances	Collaboration et communication Développement de produit Analyse du marché
(Chen et Li, 2010)	Gestion de projets et de processus	Gestion des connaissances	Gestion de la collaboration
(Pavlou et El Sawy, 2006, 2010)	Gestion de projets et de ressources	Gestion des connaissances	Travail coopératif
(Song et Song, 2010)		Aide à la décision	Communication
(Peng et al., 2014)	Gestion de projets	Gestion des données produit et des connaissances	Communication Conception de produit
(Mauerhoefer et al., 2017)	Gestion de projets et de ressources	Gestion de l'information et des connaissances	Collaboration Développement de produit et planification de procédés
(Kroh et al., 2018)	Gestion de projets et de processus	Gestion de l'information et des connaissances	Collaboration Développement de produit et planification de production

- ❖ D'autre part, il ressort de notre revue que certains auteurs ont fait le choix de considérer soit les fonctionnalités de gestion de projet (Barczak et al., 2008; Peng et al., 2014), soit celles de gestion de processus (Sambamurthy et al., 2003) dans leurs typologies. De leur part, d'autres auteurs ont vaguement parlé de « coordination » (Boutellier et al., 1998; Salber et al., 1995). Cela dit, alors que Nambisan (2003) considère les deux fonctionnalités comme distinctes, Pavlou et El Sawy (2006), Mauerhoefer et al. (2017) ou Kroh et al. (2018) ont regroupé les fonctionnalités de gestion de projet et de processus en une seule catégorie principale. A cet égard, Pavlou et El Sawy (2006) justifient suite à une analyse exhaustive des TIC disponibles sur le marché, que si les deux fonctionnalités peuvent être de nature différente, les TIC utilisées aujourd'hui permettent de couvrir les deux types de fonctionnalités en DPN. En revanche, il n'est pas question dans la typologie de Song et Song (2010) de fonctionnalités inhérentes à la gestion de projets et/ou de processus.
- ❖ En outre, il apparaît que certaines classifications se chevauchent avec d'autres. C'est le cas de la classe de fonctionnalités d'« aide à la prise de décision » (Rangaswamy et Lilien, 1997; Song et Song, 2010) qui se chevauche avec les fonctionnalités de « gestion des connaissances et de l'information » (i.e. colonne 2 du Tableau 2.1) et avec celles de « collaboration », « communication » ou « travail coopératif » (i.e. colonne 3 du même tableau). En effet, la classe d'« aide à la prise de décision » inclut d'une part le stockage et le partage des informations, et d'autre part l'évaluation et l'édition collaborative des conceptions, entre autres. Similairement, l'« espace de communication » de Salber et al. (1995) est à cheval entre le partage asynchrone de documents inclus dans la gestion des connaissances et de l'information (i.e. colonne 2), et entre les interactions en temps réels inclus dans les fonctionnalités dites de collaboration (i.e. colonne 3).
- ❖ Par ailleurs, certaines typologies ne sont pas exhaustives, comme c'est le cas pour celle proposée par Boutellier et al. (1998). Ainsi, les classes d'« échange des informations techniques », de « création d'un réseau » et de « promotion de la créativité » sont restrictives et ne sont que des composantes dans des catégories plus globales. A ce propos, l'« échange des informations techniques » est inclus dans la catégorie « gestion des connaissances et des informations » (colonne 2 du Tableau 2.1) qui comprend d'autres fonctionnalités telles que le stockage et la recherche des Connaissances. Aussi, la « promotion de la créativité » à travers la communication néglige par exemple les aspects d'aide à la résolution de problèmes retrouvés dans les fonctionnalités de « Collaboration » dans d'autres typologies (colonne 3 du Tableau 2.1). De même, la catégorie « gestion des équipes » proposée par Rangaswamy et Lilien (1997) inclut seulement des fonctionnalités de messagerie instantanée et de visioconférence, tandis que les fonctionnalités de « travail coopératif » ou de « collaboration » (colonne 3) sont bien plus étendues (e.g. annotations, édition collaborative des conceptions).

Comparé à d'autres auteurs qui proposent des fonctionnalités équivalentes, Pavlou et El Sawy (2006, 2010) proposent dans leurs travaux une liste plus détaillée, complète et explicite des fonctionnalités des TIC en DPN. De plus, on note que la typologie de Pavlou et El Sawy (2006, 2010) est adaptée au contexte collaboratif et, comme il sera détaillé dans les sections suivantes (2.2.1, 2.2.2, 2.2.3), permet de couvrir globalement les trois activités collaboratives majeures entre client et fournisseur. Par ailleurs, Pavlou et El Sawy (2006), sont les seuls à proposer une division en sous-fonctionnalités pour chaque catégorie de fonctionnalités. Cela offre notamment un niveau d'analyse plus poussé comparé aux autres typologies. En conséquence, nous nous appuyerons dans cette thèse sur la classification fonctionnelle de Pavlou et El Sawy (2006, 2010).

Nous détaillons dans ce qui suit les trois classes de fonctionnalités collaboratives des TIC, à savoir les fonctionnalités de gestion de projets et de processus¹ (PRM), les fonctionnalités de gestion des Connaissances (KM), et les fonctionnalités de travail coopératif (CW) :

2.2.1 Fonctionnalités de gestion de projets et de processus (PRM)

En proposant des fonctionnalités de gestion de projets et de processus (PRM) (Tableau 2.2), les TIC aident les équipes de DPN à synchroniser leurs activités, renforçant ainsi leur coordination (Pavlou et El Sawy, 2006). Les fonctionnalités PRM soutiennent le projet à travers ses différentes phases (Ahlemann, 2009) et permettent aux acteurs projet de respecter les jalons et les deadlines du projet (Raymond et Bergeron, 2008). En effet, les fonctionnalités PRM permettent la planification du projet DPN dans le temps (Pons, 2008). Elles aident les équipes à organiser et structurer le DPN à travers des fonctionnalités de séquençement des tâches (Pavlou et El Sawy, 2006).

De plus, les fonctionnalités PRM peuvent faciliter le contrôle de la performance et le suivi de l'avancement du projet au regard des objectifs (Cooke-Davies et al., 2009). Dans ce cadre, le suivi peut être assuré grâce à la visualisation du statut du projet, mais aussi à l'intégration des informations relatives au projet (e.g. coûts, utilisation des ressources) (Pavlou et El Sawy, 2006). D'ailleurs, les fonctionnalités PRM incluent le reporting (i.e. la création et la diffusion de rapports sous différents formats) (Caniëls et Bakens, 2012), ainsi que la communication à travers des alertes ou des notifications pour mettre en avant le statut du projet à un jalon précis (Jaafari et Manivong, 1998).

¹ La terminologie de Pavlou et El Sawy (2006) (i.e. gestion de projets et de ressources) a été modifiée pour mettre l'accent sur la composante « gestion de processus » des fonctionnalités PRM.

Par ailleurs, les fonctionnalités PRM facilitent le pilotage du projet, notamment grâce à la gestion des ressources requises (Peng et al., 2014). Ainsi, ces fonctionnalités aident à l'identification des ressources adaptées et à l'affectation de la bonne tâche à la bonne personne ou à la bonne ressource (Braglia et Frosolini, 2014). Elles permettent aussi de modéliser la disponibilité des ressources dans le but de mener plusieurs tâches simultanément (Pavlou et El Sawy, 2010). De manière similaire, les fonctionnalités PRM permettent l'accès à la documentation et aux livrables du projet (PMI, 2017), ainsi que leur mise à disposition en temps réel ou quasi réel (Braglia et Frosolini, 2014; Jaafari et Manivong, 1998). Cela permet de maintenir les acteurs projet à jour et informés, rendant donc le projet plus visible et transparent (Braglia et Frosolini, 2014).

En outre, et plus spécifique au DPN, les entreprises utilisent de plus en plus les TIC pour déployer et améliorer leur processus de développement (Barczak et al., 2008; Cooper, 2014). A cet égard, les fonctionnalités PRM proposent un appui aux phases du développement à travers la modélisation et l'exécution des différentes phases du projet. De plus, ces fonctionnalités encadrent les jalons du projet/processus de DPN en automatisant les processus de prise de décision (go/no go) et en liant les jalons aux livrables requis pour le passage d'une phase du développement à la suivante. Ces fonctionnalités sont implémentées grâce à des modèles de processus prédéfinis, ou des cadres de processus flexibles qui vont être adaptés et personnalisés (Nambisan, 2003). Dans le même registre, les TIC peuvent aussi fournir des fonctionnalités complexes pour la gestion des workflows afin de coordonner en temps réel les tâches des équipes dispersées et permettre la simultanéité de leur exécution (Peng et al., 2014). Ces fonctionnalités facilitent ainsi l'automatisation des tâches (Rangaswamy et Lilien, 1997), et plus globalement l'automatisation du processus de développement (Jaafari et Manivong, 1998).

➔ En matière de TIC support aux fonctionnalités PRM, les feuilles de calcul (de type Excel) sont encore fréquemment utilisées pour la gestion de projet et le partage de son avancement. Notamment à travers l'e-mail, qui représente un outil très commun permettant l'échange des informations concernant l'avancement du projet, les modifications et les livrables. D'autres solutions TIC plus avancées proposent des fonctionnalités PRM, on les appelle outils de gestion de projets. Microsoft Projet (Microsoft, 2019a) est le plus répandu de ces outils, alors que Primavera (Oracle, 2019) fait aussi parti des leaders sur ce marché. On retrouve aussi des outils de gestion de projets disponibles librement sur internet (e.g. GanttProject, 2019; ProjectLibre, 2019) et d'autres qui sont de plus basés sur la technologie Cloud (e.g. AdminProject, 2019; Ganttter, 2019).

Par ailleurs, d'autres outils qui sont plus spécialisés en DPN, tels que PD-TRAK (PD-TRAK, 2016) ou Accolade (Sopheon, 2019) proposent des fonctionnalités de base en gestion de projets, et apportent en surcroît un support au processus de développement. Cela dit, les nouveaux systèmes de gestion de projet sont de plus en plus intégrés avec ce type d'outils de gestion des processus ainsi qu'avec les systèmes de gestion des données (Braglia et Frosolini, 2014;

Pavlou et El Sawy, 2006). C'est le cas notamment des outils PLM qui permettent un support des processus de DPN tout en proposant des interfaces pour la gestion documentaire (PTC, 2019; Siemens, 2019; Terzi et al., 2010).

Tableau 2.2. Fonctionnalités de gestion de projets et de processus (PRM)

Fonctionnalités de gestion de projets et de processus (PRM)	Auteurs
• Planification du projet et séquençement des tâches.	(e.g. Ahlemann, 2009; Braglia et Frosolini, 2014; Caniëls et Bakens, 2012; Cooke-Davies et al., 2009; Peng et al., 2014; PMI, 2017; Pons, 2008; Raymond et Bergeron, 2008)
• Contrôle et suivi de l'avancement et des évolutions du projet.	
• Pilotage du projet et mise à disposition des informations nécessaires à cet effet.	
• Accès à la documentation projet et mise à jour des livrables du projet en temps réel.	
• Gestion du processus de co-développement et des workflows.	(e.g. Barczak et al., 2008; Cooper, 2014; PD-TRAK, 2016; Sopheon, 2019; Terzi et al., 2010)

2.2.2 Fonctionnalités de gestion des Connaissances (KM)

Grâce aux fonctionnalités KM (Tableau 2.3), les TIC appuient toutes les activités de la gestion des Connaissances (Ngai et Chan, 2005; Soto-Acosta et Cegarra-Navarro, 2016; Vaccaro et al., 2010). Ces fonctionnalités permettent de créer une mémoire collective (Damodaran et Olphert, 2000) et de développer la base de Connaissances disponible en DPN (Dewett et Jones, 2001). Elles améliorent non seulement la capacité et la rapidité des équipes à traiter les informations et les connaissances explicites (Ben-Arieh et Pollatscheck, 2002; Menon et al., 2002), mais permettent aussi le développement des connaissances tacites (Revilla et al., 2009). Selon Pavlou et El Sawy (2006), les fonctionnalités KM comprennent trois sous-fonctionnalités principales : elles assurent le codage et le partage des informations et des connaissances (Barczak et al., 2008; Sambamurthy et al., 2003), la création et le support des réseaux de connaissances, ainsi que la création de répertoires de connaissances (Alavi et Leidner, 2001).

Les fonctionnalités KM permettent de codifier et documenter les informations et les connaissances tout au long du processus de DPN (Feng et al., 2005; García-Álvarez, 2015). La codification est généralement associée aux fonctionnalités de stockage qui assurent la visibilité et la disponibilité des Connaissances dans le temps (Tiwana et Ramesh, 2001; Wang et al., 2007). En outre, les fonctionnalités KM peuvent comprendre le versioning des informations et la gestion de leurs évolutions (Ramesh et Tiwana, 1999). D'autre part, les fonctionnalités KM permettent aux équipes de partager les connaissances ainsi que les informations et les données liées aux

projets (Bock et al., 2005; Choi et al., 2010). Par ailleurs, d'autres fonctionnalités KM permettent de rechercher et d'accéder aux Connaissances (Alavi et Leidner, 2001), chose qui favorise la réutilisation des bonnes pratiques, des expériences et d'informations issues d'anciens projets (Shehata, 2015).

Diverses TIC permettent de couvrir plus ou moins la totalité des fonctionnalités présentées ci-dessus. Des TIC telles que les Product Data Management (PDM) ou les Product Lifecycle Management (PLM) permettent une gestion documentaire complète en DPN, incluant codification, stockage, suivi des modifications, workflow de validation documentaire avec système de notification, partage et recherche (e.g. ENOVIA, 2019; PTC, 2019; SOLIDWORKS, 2019; Tang et al., 2015). Des portails basés sur le web offrent la possibilité de partager et de collaborer autour des documents projets en donnant un accès direct et sécurisé au fournisseur (e.g. OpenText, 2019). Les bases de données partagées et les entrepôts de données permettent de stocker connaissances et informations et offrent un accès commun aux acteurs concernés (Vaccaro et al., 2010). Les outils d'exploration de données et les moteurs de recherche permettent de récupérer les connaissances et les informations (Wills et al., 2010).

Les fonctionnalités KM offrent un support aux réseaux de connaissances qui vont connecter les acteurs projet entre eux et vont leur permettre de bénéficier des connaissances de chacun (Apostolou et al., 2008; Pavlou et El Sawy, 2006). Ce type de fonctionnalités prend en compte les dimensions humaines et permet de réunir les experts et les détenteurs des connaissances, amenant principalement au développement des connaissances tacites (Giudice et al., 2016). C'est ainsi que les forums de discussion ou les salles de discussion en ligne permettent de générer et de transférer les connaissances tacites (Ngai et Chan, 2005; Ramesh et Tiwana, 1999). De même, les réseaux sociaux d'entreprise facilitent les interactions sociales et permettent de partager, discuter et modifier du contenu généré par les utilisateurs (Kietzmann et al., 2011; Treem et Leonardi, 2013). D'autres TIC récentes telles que les blogs et les wikis sont utilisées pour la collaboration sur une plateforme commune autour des connaissances tacites (Soto-Acosta et Cegarra-Navarro, 2016; Treem et Leonardi, 2013; Wagner et al., 2014).

Les fonctionnalités KM incluent la création des répertoires de connaissances (García-Álvarez, 2015). Ces répertoires permettent la localisation et la cartographie des connaissances, des expertises et des meilleures pratiques (Bowman, 2002; Gray, 2000). Ils aident à retrouver des sources de connaissances, et des experts internes ou externes qu'ils pourront solliciter en cas d'un problème à résoudre (Choi et al., 2010; Hahn et Subramani, 2000). Les répertoires de connaissances permettent ainsi de promouvoir les connaissances tacites et d'en étendre la portée en informant les acteurs projet sur qui sait quoi faire (Alavi et Leidner, 2001). Les TIC utilisées à cet effet comprennent les pages jaunes d'entreprise ou les répertoires électroniques (Revilla et al., 2009; Su, 2012).

Tableau 2.3. Fonctionnalités de gestion des Connaissances (KM)

Fonctionnalités de gestion des Connaissances (KM)		Auteurs
Codification et partage	• Codification et stockage des informations et des connaissances dans le temps.	(e.g. Alavi et Leidner, 2001; Bock et al., 2005; Choi et al., 2010; Feng et al., 2005; García-Álvarez, 2015; Shehata, 2015; Tiwana et Ramesh, 2001; Wang et al., 2007)
	• Partage des informations et des connaissances entre les acteurs projet.	
	• Recherche, extraction et réutilisation par les acteurs projet des informations et des connaissances.	
	• Gestion des évolutions des documents et des données.	
• Création et support des réseaux de connaissances.		(e.g. Alavi et Leidner, 2001; Bowman, 2002; Choi et al., 2010; Gray, 2000; Hahn et Subramani, 2000; Revilla et al., 2009; Su, 2012)
• Identification et localisation de l'expertise pertinente.		(e.g. Apostolou et al., 2008; Giudice et al., 2016; Kietzmann et al., 2011; Pavlou et El Sawy, 2006; Treem et Leonardi, 2013)

2.2.3 Fonctionnalités de travail coopératif (CW)

Les fonctionnalités de travail coopératif (CW) (Tableau 2.4) sont celles qui permettent d'appuyer les interactions et la communication des acteurs projet à travers le temps et l'espace (Shen et al., 2008; Thomas, 2013). Elles soutiennent notamment le travail collaboratif à distance (Banker et al., 2006), et complètent les interactions en face à face (Addas et Pinsonneault, 2016). Les fonctionnalités CW sont donc caractérisées par une richesse dans la communication et une intense interactivité (Montoya et al., 2009). De ce fait, ces fonctionnalités facilitent la génération d'idées créatives ainsi que le débat des idées, et aident par ailleurs à la réduction de l'ambiguïté autour de l'information (Peng et al., 2014; Wu et al., 2015). Ainsi, Pavlou et El Sawy (2006) affirment que les fonctionnalités CW ont le potentiel d'améliorer l'esprit collectif des équipes. Selon ces mêmes auteurs, les fonctionnalités CW peuvent être groupées en 3 sous-catégories de fonctionnalités : la transmission, la présentation et la convergence.

Les fonctionnalités de transmission appuient un échange d'informations brutes entre les acteurs projet, c'est-à-dire que l'information échangée est sujette à la compréhension, l'interprétation, et l'utilisation des individus qui vont la traiter pour avoir leur propre opinion (Dennis et al., 2008). Dans notre cas, cela est traduit par la visualisation et la description conjointe des structures et des configurations de produits en utilisant des TIC (Pavlou et El Sawy, 2006; Zhang et al., 2004).

A titre d'exemple, les nouveaux outils de CAO collaboratifs permettent aux équipes de visualiser conjointement les dessins 3D dans un contexte distribué (Andreadis et al., 2015; Fuh et Li, 2005; Wu et al., 2015). De même, d'autres outils basés sur le streaming en 3D (Li et al., 2005), sur la réalité augmentée ou sur la réalité virtuelle permettent de visualiser et de gérer le contenu (rotation, zoom, changement d'échelle sur les modèles) (Mourtzis et al., 2015; Qiu et al., 2007; Shen et al., 2010).

Les fonctionnalités de présentation permettent de générer et convertir les idées et connaissances tacites des acteurs projet en des représentations et des modèles collectifs (Pavlou et El Sawy, 2006, 2010). Par exemple, les tableaux blancs électroniques permettent de formaliser plus facilement les idées des acteurs (Damm et al., 2000). Un autre exemple plus spécifique au DPN est l'utilisation des outils CAO collaboratifs (Goel et al., 2012; Li et al., 2015), ou des outils basés sur la réalité augmentée ou la réalité virtuelle (Shen et al., 2010), qui permettent la co-conception, i.e. la modélisation et la modification commune et simultanée des conceptions (Li et al., 2015). Les fonctionnalités de présentation permettent aussi d'apporter un nouveau sens aux contributions individuelles existantes, à l'exemple des TIC pour la cartographie conceptuelle (Wheeler et al., 1999), ou des fonctionnalités d'annotation ou d'évaluation intégrées aux outils CAO collaboratifs (Hisarciklilar et Boujut, 2009; Uva et al., 2010). De plus, en triant, structurant et analysant les informations et les connaissances, les fonctionnalités de présentation permettent de combiner et d'intégrer ces dernières dans le but de faciliter la prise de décision, la résolution de problèmes et la génération d'idées (Pavlou et El Sawy, 2006; Tippins et Sohi, 2003). C'est le cas par exemple des outils de vote (Mittleman et al., 2008; Ozer, 2000), de simulation et de prototypage virtuel collaboratifs (Choi et al., 2015; Lawson et al., 2016; Shyamsundar et Gadh, 2002), ou des outils d'aide à l'innovation qui permettent entre autres la collecte et l'analyse des idées (Hüsigg et Kohn, 2011; Lopez Flores et al., 2015a).

Les fonctionnalités de convergence permettent aux acteurs de travailler simultanément en temps réel (Pavlou et El Sawy, 2006, 2010). Elles visent à développer un sens partagé parmi les membres de l'équipe ayant des compétences et des cultures différentes (Wheeler et al., 1999). De plus, les fonctionnalités de convergence facilitent les activités de prise de décision, de résolution de problèmes, et les revues de conception en DPN (Lopez Flores et al., 2015b; Mauerhoefer et al., 2017; Song et Song, 2010). A la différence des fonctionnalités de transmission, la convergence permet d'accéder aux opinions et aux idées de chacun et donc à une information déjà traitée par les individus et encline à leurs propres analyses (Dennis et al., 2008). Par exemple, les outils de visio-conférence permettent de conduire des réunions à distance (e.g. Skype Entreprise (Microsoft, 2019b)), et les outils de partage d'écran (e.g. TeamViewer, 2019) ou d'application (e.g. PowerPoint (Microsoft, 2019c)) permettent aux acteurs projet de mener des revues de conception et de résoudre des problèmes (Rahman et al., 2013). Similairement, les fonctionnalités de discussion instantanée (notamment intégrées aux outils de visio-conférence

ou aux outils CAO collaboratifs) permettent un échange en temps réel et en multimédia entre les acteurs projet (Li et al., 2005). De même, les nouvelles fonctionnalités incluses dans les nouveaux outils CAO collaboratifs (Hren et Jezernik, 2009; Wu et al., 2015), les outils de réalité virtuelle (Choi et al., 2015; Mourtzis et al., 2015; Portman et al., 2015), et de réalité augmentée (Shen et al., 2010; Uva et al., 2010), permettent de discuter et d'évaluer en temps-réel les conceptions.

Tableau 2.4. Fonctionnalités de travail coopératif (CW)

Fonctionnalités de travail coopératif (CW)		Auteurs
Transmission	Description et redéfinition collective des architectures des produits.	(e.g. Andreadis et al., 2015; Dennis et al., 2008; Fuh et Li, 2005; Li et al., 2005; Mourtzis et al., 2015; Qiu et al., 2007; Shen et al., 2010; Wu et al., 2015; Zhang et al., 2004)
Présentation	Utilisation de représentations graphiques pour transformer et manipuler des connaissances tacites (e.g. utilisation d'un tableau blanc électronique).	(e.g. Choi et al., 2015; Goel et al., 2012; Hüsiger et Kohn, 2011; Lawson et al., 2016; Li et al., 2015; Lopez Flores et al., 2015a; Mittleman et al., 2008; Shyamsundar et Gadh, 2002; Uva et al., 2010; Wheeler et al., 1999)
	Contextualisation et attribution d'un sens aux informations et connaissances existantes (e.g. commenter un schéma ou un fichier, annoter une conception...).	
	Combinaison et intégration des informations et connaissances individuelles pour une prise de décision et/ou une résolution commune des problèmes (e.g. outil d'analyse ou de simulation, outil de vote).	
Convergence	Travail simultané en temps réel et revues virtuelles de conception.	(e.g. Hren et Jezernik, 2009; Lopez Flores et al., 2015b; Mauerhoefer et al., 2017; Mourtzis et al., 2015; Portman et al., 2015; Rahman et al., 2013; Song et Song, 2010; Uva et al., 2010; Wu et al., 2015)

On rappelle qu'une seule solution TIC peut porter simultanément différentes fonctionnalités. C'est le cas par exemple de certains outils PLM qui peuvent offrir à la fois des fonctionnalités PRM, KM et CW. En ce sens, certaines TIC peuvent être orientées et caractérisées par une fonctionnalité qui est plus dominante que les autres.

2.3 Théorie du capital social

Dans la littérature Supply Chain Management (SCM : gestion de la chaîne logistique), la **théorie du capital social** est considérée comme l'approche la plus performante pour théoriser la collaboration inter-organisationnelle (Adler et Kwon, 2002). Elle fournit notamment un regard théorique qui peut être utilisé pour examiner la nature complexe des interactions entre client et fournisseur (Starkey et Tempest, 2004), et pour caractériser l'ensemble de leurs relations (Inkpen et Tsang, 2005; Roden et Lawson, 2014). Et ce, même au niveau du projet (Johnson et Knoke, 2004). La proposition principale de la théorie du capital social est que l'investissement dans des atouts spécifiques à la collaboration peut donner lieu à un « profit » considérable (Krause et al., 2007). Cette théorie suggère donc que les ressources du **capital social** –qui caractérisent la collaboration client-fournisseur au niveau du projet– contribuent aux résultats du DPN et à la performance des entreprises (Carey et al., 2011; Matthews et Marzec, 2012).

Dans cette section, nous définissons en profondeur le capital social, et détaillons les différentes dimensions de ce dernier.

2.3.1 Qu'est-ce que le capital social ?

Avec les capitaux humain (i.e. capacités individuelles), physique (e.g. infrastructure et machines) et financier, le **capital social** est l'un des éléments qui forment le capital organisationnel (Huysman et Wulf, 2006). A la différence des autres formes de capitaux, le capital social fait référence aux capacités collectives issues des relations entre les individus et entre les groupes (Coleman, 1990). En effet, le capital social est un concept ancré dans la structure et le contenu des relations (Putnam, 1995). C'est ainsi qu'il intègre de nombreux aspects du contexte social dans lequel ces relations prennent place (Tsai et Ghoshal, 1998). En outre, le capital social repose sur la valeur engendrée par la création et le maintien de liens entre les membres des unités sociales (Hoffman et al., 2005), notamment les équipes projets dont il est en mesure d'expliquer le comportement (Matthews et Marzec, 2012).

Coleman (1990) a été l'un des premiers auteurs à analyser et opérationnaliser le capital social. Il considère que ce capital « n'est pas une entité unique, mais de nombreuses entités différentes ayant des caractéristiques communes : elles consistent toutes en un aspect d'une structure sociale et facilitent certaines actions d'individus appartenant à cette structure ». Dans une définition complémentaire, Nahapiet et Ghoshal (1998) considèrent le capital social comme « la somme des ressources réelles et potentielles qui sont intégrées au réseau de relations détenues par un individu ou une unité, qui sont disponibles à travers ce réseau, et qui sont dérivées de celui-ci ».

Autrement dit, le capital social est un atout important issu de l'accès à des ressources mises à disposition par le biais des relations entre les personnes au sein d'une équipe projet (Villena et al., 2011). Ainsi, McGrath et Sparks (2005) affirment que le capital social est le « ciment » relationnel qui caractérise les relations efficaces entre les équipes du client et celles du fournisseur. Le capital social renvoie donc à la capacité des entreprises à tirer profit de leurs collaborations inter-organisationnelles (Hughes et Perrons, 2011). Ce qui en fait une ressource productive qui promeut en outre les activités collaboratives, ainsi que les opérations des entreprises (Tsai et Ghoshal, 1998). Comme l'affirment Hung et al. (2014), un capital social intégré dans les équipes réduit les coûts de transaction en économisant les coûts de coordination et aide les membres à atteindre plus efficacement leurs objectifs. Cela explique pourquoi le capital social est en mesure d'expliquer les différences de performance au sein des équipes projet inter-organisationnelles qui sont amenées à travailler ensemble (Gelderman et al., 2016).

2.3.2 Dimensions du capital social

Le capital social trouve son origine dans différentes disciplines (e.g. anthropologie, sociologie, économie) (Griffith et al., 2006). Ainsi, il en découle que c'est un concept multidimensionnel (Hazleton et Kennan, 2000). Comme d'autres études qui ont traité des relations entre client et fournisseur, nous retenons la conceptualisation du capital social par Nahapiet et Ghoshal (1998). Dans leur article de référence, ils ont proposé trois dimensions qui constituent le capital social : (1) une dimension cognitive centrée sur la création d'une compréhension commune entre les acteurs, (2) une dimension structurelle concernée par la configuration des liens entre acteurs, et (3) une dimension relationnelle qui traite des relations « personnelles » entre acteurs. Selon Bolino et al. (2002), ces dimensions sont inclusives de toutes les manifestations du capital social, retrouvées dans d'autres classifications.

2.3.2.1 La dimension cognitive

La dimension cognitive du capital social (ou capital cognitif) concerne les ressources qui fournissent des représentations, des interprétations et des significations communes entre les acteurs projet (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Selon Wasko et Faraj (2005), cette dimension se développe au fur et à mesure que les acteurs partagent les mêmes pratiques dans le temps. La dimension cognitive facilite l'établissement d'une perspective et d'une compréhension communes entre les acteurs projet (Carey et al., 2011). Son objet est donc de répondre à la question: « est-ce que les acteurs projet se comprennent mutuellement ? » (Bolino et al., 2002). Le capital cognitif reflète ainsi les similarités entre les acteurs projet au sein d'une équipe (Gelderman et al., 2016).

En matière de composants, la dimension cognitive comprend le partage d'objectifs, d'une culture, d'un langage et de récits communs (Inkpen et Tsang, 2005; Nahapiet et Ghoshal, 1998) :

- 1) Tsai et Ghoshal (1998) suggèrent que le capital cognitif est incarné par une vision commune, faisant référence aux aspirations et objectifs communs des parties prenantes. Ils suggèrent que le capital cognitif existe lorsque les partenaires ont une perception similaire des objectifs communs (i.e. tâches et résultats des tâches) et de l'approche pour (ou comment) les atteindre (e.g. processus, documents). Les tâches et les résultats, ainsi que l'approche, pouvant varier dans leur clarté et leur définition (Inkpen et Tsang, 2005).
- 2) Une culture partagée représente la mesure dans laquelle les normes et les modalités de comportement régissent les relations (Villena et al., 2011). Ces normes sont souvent des compréhensions qui évoluent au sein de la collaboration, même si elles peuvent parfois être contractualisées (Inkpen et Tsang, 2005). Par ailleurs, la culture partagée inclut la similarité des valeurs entre les acteurs (Gelderman et al., 2016).
- 3) Partager un langage commun est un moyen pour les acteurs projet de mieux se comprendre et de créer un vocabulaire commun dans leurs domaines (Chiu et al., 2006). Par langage, il est question du moyen par lequel les acteurs engagent une communication, et qui fournit un cadre pour interpréter l'environnement et le contexte (Wasko et Faraj, 2005). Au-delà de la langue, le langage commun est une notion globale qui fait notamment référence aux « acronymes, aux subtilités et aux suppositions sous-jacentes qui sont incontournables aux interactions quotidiennes (Lesser et Storck, 2001) ».
- 4) Les récits partagés font référence au développement d'un contexte partagé à travers des mythes, des histoires et des métaphores (Nahapiet et Ghoshal, 1998)

Etant donné la nature ambiguë et multidimensionnelle du capital social (Manning, 2010), ses dimensions sont interprétées de différentes manières (Adler et Kwon, 2002; Foley et Edwards, 1999). Dans cette thèse, nous opérationnaliserons la dimension cognitive en considérant les deux facteurs que sont : **le développement d'objectifs communs et d'un langage partagé**. En effet, nous nous alignons avec la littérature qui considère que ces facteurs sont les composants clé du capital cognitif (Chang et Chuang, 2011; Chiu et al., 2006; Inkpen et Tsang, 2005).

2.3.2.2 La dimension structurelle

La dimension structurelle du capital social (ou capital structurel) concerne la configuration impersonnelle des liens entre les individus (Chang et Chuang, 2011). Elle fait référence à la structure globale des connexions entre les acteurs projet et la manière dont ces acteurs organisent leurs interactions mutuelles (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Les questions dont traitent le capital structurel sont: « Est-ce que les acteurs se connaissent ? » (Bolino et al., 2002), ou

encore : « A qui s'adresse les acteurs pour obtenir de l'aide ou de l'information ? » (Haythornthwaite, 1996). Autrement dit, le capital structurel renvoie à la capacité des individus à accéder et à se connecter aux autres au sein d'une équipe ou d'une entreprise (Lesser et Storck, 2001; Widén-Wulff et Ginman, 2004). La finalité des ressources du capital structurel est d'établir et fournir des « canaux d'informations » afin de faciliter les actions des équipes (Coleman, 1990). De ce fait, le capital structurel implique une définition partagée des personnes qui doivent être jointes et de comment y procéder (Burt, 1992; Granovetter, 1992).

Le capital structurel a été décomposé de différentes manières, et a donc été analysé selon plusieurs perspectives (Carey et al., 2011). Si la finalité globale des modélisations du capital structurel est similaire et cohérente avec sa définition, il n'existe cependant pas de consensus sur les facteurs spécifiques de ce capital (voir Chow et Chan (2008)). Toutefois, la modélisation de Nahapiet et Ghoshal (1998) permet d'agréger conceptuellement la majorité des facteurs proposés dans la littérature. Pour ces derniers, le capital structurel est reflété selon trois facettes : la présence de liens structurels entre les acteurs, la structure de la collaboration et une organisation appropriable :

- 1) La présence de liens structurels entre les acteurs est l'un des importants facteurs de la dimension structurelle (Chiu 2006). Ces liens représentent la manière spécifique dont les acteurs sont liés (Inkpen et Tsang, 2005). Ce sont les éléments fondamentales et basiques de la communication entre les acteurs au sein de la collaboration (Hazleton et Kennan, 2000). Si Nahapiet et Ghoshal (1998) se sont focalisés sur la présence des liens structurels, d'autres auteurs ont quant à eux mis l'exergue sur la puissance de ces liens (Matthews et Marzec, 2012; Tsai et Ghoshal, 1998). Une puissance qui peut être mesurée par la fréquence et l'intensité des contacts (Gelderman et al., 2016; Krackhardt, 1992), ainsi que par le nombre de liens entre les acteurs (Ahuja et al., 2003; Carey et al., 2011).
- 2) La structure de la collaboration entre les acteurs s'intéresse à la « morphologie » de celle-ci (Tichy et al., 1979). Elle est caractérisée par une multitude de facteurs tels que la connectivité, la densité et la hiérarchie (Chow et Chan, 2008), ainsi que la diversité (Lawson et al., 2008; Nahapiet et Ghoshal, 1998) et la centralité (Ahuja et al., 2003; Wasko et Faraj, 2005) :
 - La connectivité renvoie à l'accessibilité des individus, i.e. la mesure dans laquelle les acteurs sont directement ou indirectement connectés (Brass, 2003).
 - La densité est la mesure dans laquelle les individus sont interconnectés par rapport à tous les liens potentiels au sein de la collaboration (Bolino et al., 2002). Selon Burt (1992), la principale valeur du capital structurel provient de la densité et de sa capacité à combler les éventuels « trous structuraux » (i.e. absences de liens) entre les individus. De ce fait, les collaborations denses sont caractérisées par des liens structurels directes, puissants et suffisants (Hoffman et al., 2005; Zaheer et Bell, 2005).

- La diversité fait référence à l'intégration d'individus issus de disciplines différentes (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Cela correspond dans le cadre du DPN à construire des équipes projet transverses.
 - La centralité reflète la position structurelle et l'étendue de l'intégration des individus dans la collaboration (Ahuja et al., 2003; Wasko et Faraj, 2005).
- 3) L'organisation appropriable décrit la capacité des relations constituées dans un but à être utilisées à d'autres fins (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Dans leur conceptualisation du capital structurel, Inkpen et Tsang (2005) ont substitué l'organisation appropriable par la stabilité, qu'ils définissent comme le changement dans les appartenances au réseau de relations entre les acteurs dans le cadre de la collaboration client-fournisseur.

Les facettes du capital structurel, telles que définies par Nahapiet et Ghoshal (1998), sont difficilement mesurables et ne permettent pas une opérationnalisation concrète dans le cadre d'équipes projet en DPN. Comme suggéré par Inkpen et Tsang (2005), le capital social est une notion adaptable au contexte. C'est pourquoi nous opérationnaliserons le capital structurel à travers deux facteurs qui découlent des définitions de Nahapiet et Ghoshal (1998) : **la mise en place de procédures collaboratives, et la planification du travail d'équipe** :

D'une part, la **connectivité et la densité** des acteurs peuvent être analysées au regard de « l'infrastructure » (Huysman et Wulf, 2006). Dans le cadre de la collaboration entre client et fournisseur en DPN, cela se traduirait par une application et une mise en place (formelle ou informelle) **de procédures qui guident et orientent le travail collaboratif** entre les deux parties (Tatikonda et Rosenthal, 2000). D'ailleurs, **les liens structurels** -qui par leur présence caractérisent la connectivité, et par leur puissance la densité- ont été globalement définis comme des processus spécialisés implémentés afin de coordonner et intégrer structurellement la collaboration entre client et fournisseur (Carey et al., 2011).

D'autre part, l'un des facteurs importants du capital structurel est la connaissance par les individus des canaux d'informations appropriés à utiliser pour communiquer (Hazleton et Kennan, 2000). En effet, des canaux d'informations bien développés provoquent des **liens structurels abondants et puissants**, et améliorent en conséquence la **densité** de la collaboration (Hoffman et al., 2005). Ainsi, nous nous approprierons ce facteur en considérant la définition des rôles et des responsabilités, ainsi que des sources d'informations : des éléments de bases pour un bon développement des canaux d'informations (Mathieu et al., 2000). Ces deux aspects seront traités sous l'égide d'un seul facteur qu'on nommera : **Planification du travail d'équipe**.

2.3.2.3 La dimension relationnelle

Alors que le capital structurel s'intéresse à l'existence et la pertinence des liens structurels entre les acteurs, la dimension relationnelle du capital social (ou capital relationnel) décrit à quel point il existe un aspect « qualitatif » et « affectif » à ces liens (Bolino et al., 2002). Le capital social se focalise donc sur les relations « personnelles » que les acteurs ont développées à travers leurs interactions (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Il traite spécifiquement de la nature ou la qualité de la relation (Chang et Chuang, 2011) et des connexions entre les individus (Bolino et al., 2002). Le capital relationnel renvoie à l'existence d'une bienveillance (ou bonne volonté) entre les individus (Burt, 2000; Granovetter, 1992), et reflète en même temps la force de la relation qui s'est construite dans le temps (Villena et al., 2011). A cet égard, il permet de réduire les comportements opportunistes et de promouvoir une collaboration transparente (Inkpen et Tsang, 2005).

Outre Gelderman et al. (2016) qui parlent aussi d'amitié et de respect entre les individus. La littérature s'accorde sur le fait que le capital relationnel se développe quand les acteurs projet font **confiance** aux autres membres de l'équipe, développent une forte **identification** au collectif, perçoivent **l'obligation** de participer dans l'équipe, et entretiennent une relation fondée sur la **réciprocité** (e.g. Krause et al., 2007; Nahapiet et Ghoshal, 1998; Wasko et Faraj, 2005) :

- 1) La confiance est un élément essentiel dans toute relation collaborative, surtout celles impliquant des acteurs issus d'organisations différentes (Carey et al., 2011; Widén-Wulff et Ginman, 2004). La confiance fait référence à l'attente que l'autre partie se comportera de manière mutuellement acceptable (Sako et Helper, 1998). De même, la confiance peut être vue comme un ensemble de croyances implicites que l'autre partie se comportera de manière dépendante et n'abusera pas de toute situation de manière opportuniste (Lin et al., 2009). Ce qui renvoie à une disposition à être vulnérable à un tiers (Chou et al., 2006; Mayer et al., 1995). Une vulnérabilité justifiée dans la mesure où la confiance ne se développe que quand un historique de collaboration favorable conduit à des attentes concernant une collaboration future positive (Wasko et Faraj, 2005).

La confiance est un phénomène complexe et multidimensionnel (Gefen et al., 2003). Elle peut être mesurée à partir de trois croyances positives dans l'autre, qui sont par ailleurs entrelacées (Mayer et al., 1995; McKnight et al., 2002), mais également à partir de la notion de méfiance (Sako et Helper, 1998) :

- La bienveillance est exprimée à travers la bonne volonté et les bonnes intentions de l'autre (e.g. Mayer et al., 1995; Sako et Helper, 1998).
- La compétence décrit l'ensemble des aptitudes et des caractéristiques qui permettent d'avoir une influence dans un domaine spécifique (e.g. Mayer et al., 1995; Mishra, 1996).

- L'intégrité fait référence à l'adhésion à un ensemble de principes consensuels liés à l'honnêteté (e.g. Ridings et al., 2002). En ce sens, Mishra (1996) met l'accent sur la fiabilité de l'autre quant au respect des engagements.
 - La méfiance de l'autre, qui est une notion qui limite le développement de la confiance (Sako et Helper, 1998).
- 2) L'identification est le processus par lequel l'individu se reconnaît et s'identifie dans l'équipe projet et ses membres (Chou et al., 2006). Un acteur qui s'identifie à une équipe et à ses membres cherchera à partager leurs valeurs et leurs normes (Hoffman et al., 2005). Ce qui induit une similarité entre les acteurs projet (Hinds et Mortensen, 2005). L'identification reflète donc le sens de l'appartenance à l'équipe (Ellemers et al., 1999).
 - 3) L'obligation caractérise un engagement ou un devoir d'entreprendre une action dans le futur (Roden et Lawson, 2014). Cet engagement traduit un sens de responsabilité afin de s'investir et contribuer pleinement et durablement dans le cadre de l'équipe projet inter-organisationnelle (De Ruyter et al., 2001; Wasko et Faraj, 2005). L'obligation reflète le désir de maintenir la collaboration entre les deux parties (Hoegl et al., 2004).
 - 4) La réciprocité caractérise l'existence d'une perception et une acceptation communes de la collaboration par les acteurs des deux parties prenantes, client et fournisseur. La réciprocité implique que les acteurs projet échangent ou renvoient les bénéfices qu'ils ont reçus des autres (Wasko et Faraj, 2005). Elle représente la mesure dans laquelle les individus interagissent avec des intensités identiques ou similaires (Tichy et al., 1979). En conséquence, la réciprocité reflète le degré de symétrie dans la collaboration (Tichy et al., 1979), et donc l'équité et l'équilibre de la relation (Chiu et al., 2006).

La confiance est l'élément clé du capital relationnel (Son et al., 2016; Villena et al., 2011). Dans une moindre mesure, la réciprocité et l'identification sont des éléments très importants de ce capital (Chiu et al., 2006). Cela dit, certaines études remettent en question la pertinence de l'identification dans le cadre d'équipes projet qui collaborent à travers des TIC (Kraut et al., 2002; Mannix et al., 2002). Par conséquent, nous opérationnaliserons le capital relationnel dans cette thèse à travers deux facteurs : la **confiance**, et la **réciprocité**.

2.4 Modèle conceptuel et développement des hypothèses

Dans cette section, nous développons le modèle conceptuel de cette thèse, qui est structuré selon la théorie de gestion par les ressources (RBV). Dans cette optique, une série d'hypothèses sont formulées : (i) d'une part, sur les effets positifs directs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités des TIC, et (ii) d'autre part, sur les effets positifs, directs et indirects, de l'usage efficace des fonctionnalités des TIC sur le succès de la collaboration.

2.4.1 Un modèle conceptuel fondé sur la théorie de gestion par les ressources

La théorie de gestion par les ressources (ou Resource-Based View : RBV) suggère que les entreprises détiennent différentes ressources qui leur permettent d'atteindre une performance significative (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984). Ces ressources sont tangibles ou intangibles, et les entreprises peuvent les utiliser pour créer, produire et proposer leurs produits au marché (Wade et Hulland, 2004). Plus ces ressources sont précieuses, rares, imparfaitement inimitables et non substituables, meilleure est la performance (Barney, 1991; Wade et Hulland, 2004) :

- Précieuse : la ressource doit proposer une valeur stratégique pour l'entreprise.
- Rare : la ressource doit être unique et rare à trouver chez la concurrence.
- Imparfaitement inimitable : il doit être impossible d'imiter parfaitement et de copier la ressource (de par la difficulté à l'acquérir, ou sa complexité)
- Non substituable : la concurrence ne doit pas pouvoir remplacer la ressource par une ressource alternative afin aboutir aux mêmes résultats.

Bharadwaj (2000) détaille le processus par lequel les entreprises **créent de la valeur** en capitalisant sur leurs ressources. Il explique que différentes **ressources** doivent être combinées, déployées et intégrées efficacement pour créer des **aptitudes**. Selon Wade et Hulland (2004), ces aptitudes comprennent des processus et des compétences techniques. Elles se développent au fil du temps et deviennent routinières en entreprise, ce qui les rend plus difficiles à imiter (Helfat et Peteraf, 2003). De ce fait, ce sont les aptitudes développées qui vont traduire les ressources en des résultats souhaités et vont directement contribuer à la performance (Hart, 1995). Les aptitudes reflètent donc la manière dont les entreprises et les acteurs gèrent et utilisent efficacement et de manière répétable leurs ressources (Teece et al., 1997). En ce sens, Menguc et al. (2014) suggèrent que l'efficacité dans le développement des aptitudes pourrait expliquer pourquoi deux entreprises avec des ressources similaires ont des performances différentes.

Selon Bharadwaj (2000), les ressources liées aux TIC comprennent des ressources tangibles, à savoir : (i) l'infrastructure physique (i.e. ressources logicielles et matérielles), et (ii) les ressources humaines liées aux TIC (i.e. compétences techniques et managerielles), ainsi que des atouts intangibles liés aux TIC (e.g. présence de fonctionnalités et de services, relations avec l'éditeur, licences). A cet égard, des auteurs ont suggéré que la seule mobilisation des ressources liées aux TIC ne permettait pas de développer une aptitude des TIC, et à terme contribuer à créer de la valeur (Kohli et Grover, 2008; Melville et al., 2004). En revanche, il est nécessaire de combiner efficacement les ressources liées aux TIC à des ressources complémentaires qui ne sont pas inhérentes aux TIC pour obtenir une aptitude et une efficacité dans l'usage des TIC (Kohli et Grover, 2008). Ces ressources complémentaires peuvent inclure des atouts physiques, humains, organisationnels ou financiers (Barney, 1991; Grant, 1991).

Dans cette perspective, notre étude se focalisera sur le rôle spécifique du capital social en tant que ressource complémentaire, ou autrement dit en tant qu'antécédent qui conditionne l'aptitude des TIC. Cette aptitude des TIC sera caractérisée dans notre étude à travers l'usage efficace des TIC.

L'usage efficace des TIC, ou l'efficacité des TIC, fait référence à la capacité à tirer profit des fonctionnalités offertes par les TIC pour appuyer et faciliter les activités du DPN (Mauerhoefer et al., 2017; Pavlou et El Sawy, 2006). L'usage efficace des TIC met donc l'accent sur l'exécution effective des tâches du DPN par l'usage des TIC, et non sur la qualité intrinsèque des TIC. L'usage efficace des TIC est bien une aptitude des TIC puisqu'elle correspond à un phénomène complexe qui requiert un certain temps pour être développé, qui implique des compétences techniques et managerielles, et qui appuie le DPN en tant que processus opérationnel (Kawakami et al., 2015). D'ailleurs, Tippins et Sohi (2003) ont confirmé à travers leur étude que l'usage efficace des TIC peut être considéré comme une aptitude inimitable capable de mener à la performance. Pour illustrer ce propos, on rappelle l'argument de Santhanam et Hartono (2003), qui considèrent que l'investissement dans les TIC n'est pas une ressource inimitable puisque d'autres entreprises peuvent se procurer les mêmes logiciels et matériel. En revanche, la manière dont les firmes tirent profit de leurs investissements est une compétence unique qui impacte la performance. De même, il est évident que les entreprises peuvent disposer des mêmes fonctionnalités des TIC, mais pas de la même efficacité dans leur usage.

La Figure 2.2 résume la théorie RBV adoptée, qui permet de structurer le modèle conceptuel de notre étude. Elle met en évidence les effets attendus (i) du capital social sur l'usage efficace des TIC dans le contexte étudié, et de (ii) cet usage efficace sur la création de valeur, en l'occurrence sur la contribution au **succès de la collaboration client-fournisseur en DPN**. Les hypothèses justifiant et détaillant ce modèle conceptuel sont présentées dans les Sections 2.4.2 et 2.4.3 de ce chapitre.

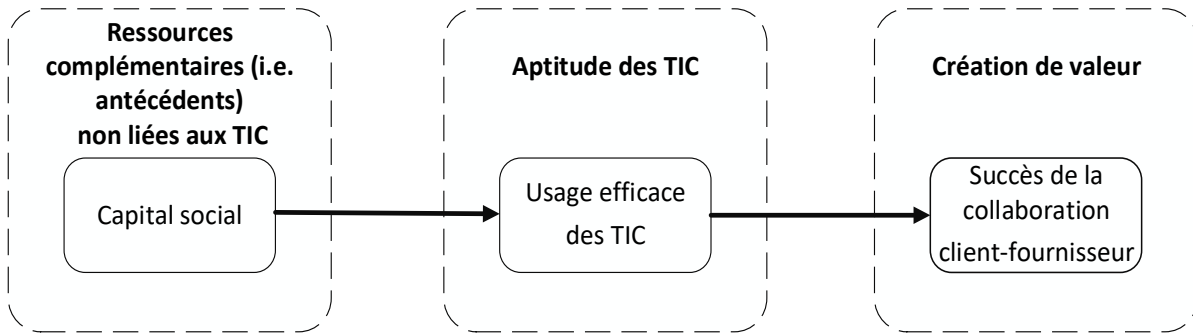


Figure 2.2. Illustration de la théorie RBV dans notre étude

2.4.2 Hypothèses sur l'effet du capital social sur l'usage efficace des TIC dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN

Des études ont mis l'accent sur la dimension sociotechnique de l'usage des TIC (e.g. Bostrom et al., 2009; Orlikowski et Iacono, 2001). Cette dimension renvoie à l'existence de deux sous-systèmes qui régissent et qui interagissent autour de l'usage des TIC : un sous-système technique (e.g. processus, infrastructure, technologie), et un sous-système social (e.g. personnes et leurs interactions, organisation, conjoncture) (Bostrom et al., 2009). Cela justifie l'intérêt de considérer le rôle du capital social en tant qu'antécédent de l'usage efficace des TIC, comme suggéré par Kawakami et al. (2011). Ainsi, nous formulons dans ce qui suit des hypothèses théoriques sur le lien éventuel entre les dimensions du capital social (i.e. cognitive, structurelle, relationnelle) et l'usage efficace des fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM, CW).

2.4.2.1 Capital cognitif et usage efficace des TIC

1) Fonctionnalités PRM :

Selon Chiu et al. (2006) et Tsai et Ghoshal (1998), le capital cognitif offre aux équipes projet, client et fournisseur, la possibilité d'intégrer et de combiner leurs ressources. En ce sens, partager les mêmes objectifs et le même langage facilite le développement d'une compréhension commune, et mène ainsi à une synchronisation et une coordination plus efficaces entre le client et le fournisseur (Caniëls et Gelderman, 2010; De Carolis et Saporito, 2006).

D'une part, des objectifs communs et partagés entre les deux parties sont considérés comme des « mécanismes de liaison » qui permettent d'échanger librement les ressources. A cet égard, Krause et al. (2007) suggèrent que les objectifs conflictuels doivent être surmontés, et ce afin que les équipes projets puissent se concentrer sur l'avancement des activités.

D'autre part, Nahapiet et Ghoshal (1998) suggèrent que le langage permet de mettre en contexte et de filtrer les activités et les événements (notamment d'un processus) pour lesquelles des termes ne sont pas compréhensibles ou n'existent pas. Autrement dit, un langage largement partagé préviendra les acteurs d'une mauvaise compréhension autour de l'avancement de certaines tâches et activités, ce qui permettra de respecter les délais impartis. De plus, partager un même langage augmente la capacité des acteurs à anticiper les actions des autres. Chose qui facilite la coordination des activités et l'adaptation aux conditions changeantes des projets (Krackhardt, 1992).

2) Fonctionnalités KM :

Dans leur étude empirique sur le partage des Connaissances avec les fournisseurs en DPN, Le Dain et Merminod (2014b) ont montré que les deux partenaires cherchent à traduire leurs champs respectifs de Connaissances en développant dans les phases amont des projets de DPN une compréhension commune du besoin, une vision portée par le capital cognitif. A travers cette traduction, les partenaires vont être capables de réduire leur écart en alignant leurs espaces cognitifs (Lee et Veloso, 2008). En effet, traduire des connaissances consiste à gérer les frontières sémantiques et les barrières interprétatives et donc à adresser la question des connaissances tacites (Carlile, 2004). De même, l'un des principaux atouts du capital cognitif est sa réduction de l'asymétrie de l'information (Min et al., 2008). En effet, un partage d'informations pertinent requiert une compréhension commune entre les acteurs, qui passe notamment par un partage d'objectifs et de langages similaires (Wasko et Faraj, 2005). En ce sens, le capital cognitif aide les acteurs à classer les nouvelles informations et à clarifier leur sens (Grant, 1996). Le résultat du capital cognitif est donc une Connaissance mutuelle qui prend en compte ce que sait ou ne sait pas son destinataire (client ou fournisseur) (Chang et Chuang, 2011).

D'une part, Nahapiet et Ghoshal (1998) affirment qu'un langage partagé facilite l'accès aux personnes et aux Connaissances qu'ils détiennent. De plus, il permet d'assimiler plus facilement ces Connaissances (Chiu et al., 2006; Nahapiet et Ghoshal, 1998). A cet égard, Chang et Chuang (2011) ont démontré que parler un même langage était positivement lié à la qualité et la quantité du partage de Connaissances dans un milieu virtuel. Ainsi, un langage partagé est reconnu comme un mécanisme de liaison qui permet d'intégrer les Connaissances de chaque partie, client et fournisseur (Inkpen et Tsang, 2005).

D'autre part, selon Chiu et al. (2006), le fait pour des équipes virtuelles de partager des objectifs communs, leur permet de percevoir le sens derrière leur partage des Connaissances. Dans cette optique, Chow et Chan (2008) ont démontré qu'avoir des objectifs similaires donnait lieu à une attitude positive vis-à-vis du partage des Connaissances, et donc améliorait l'intention des acteurs pour entreprendre efficacement ce partage. D'ailleurs, il a été prouvé que les objectifs communs augmentaient la qualité et la pertinence des Connaissances partagées (Chiu et al., 2006; Tsai et Ghoshal, 1998). A l'inverse, selon le raisonnement de Krause et al. (2007), si les acteurs ont des objectifs différents, cela mènerait forcément à des malentendus et des conflits. Et *in fine*, ces malentendus et conflits pourraient obliger les acteurs à limiter le partage avec l'autre partie. Si les acteurs projet ont les mêmes objectifs, ils seront plus enclins à partager des informations et connaissances pertinentes (Tsai et Ghoshal, 1998).

3) Fonctionnalités CW :

Le capital cognitif encourage la volonté d'entreprendre le dialogue (Liao et Welsch, 2005), améliore l'efficacité des actions communes (Lesser, 2000) et des comportements coopératifs (Coleman, 1990; Nahapiet et Ghoshal, 1998), et facilite le développement d'idées collectives (Caniëls et Gelderman, 2010; De Carolis et Saporito, 2006). A travers un langage et des objectifs partagés, le capital cognitif offre aussi aux acteurs inter-organisationnels la possibilité de développer des perspectives communes. Ces perspectives leur permettent d'interpréter de manière similaire les événements auxquels ils prennent part (Boland et Tenkasi, 1995; Dougherty, 1992). Dans le cadre de l'utilisation en temps réel des fonctionnalités CW, cela s'avérerait crucial puisque des différences d'interprétation peuvent détériorer l'expérience de l'interaction (Li et al., 2005). Surtout que la communication interactive à travers les TIC est, par nature, dépourvue d'un contexte commun qui donne une signification optimale aux interactions (Grudin, 2002).

Hughes et Perrons (2011) notent que les objectifs communs impactent la nature et le niveau de coopération inter-organisationnelle. De plus, ils réduisent les risques de désaccord (Jap, 1999), et renforcent les efforts conjoints des acteurs (Jap et Anderson, 2003). Inversement, des objectifs divergents obligeraient les acteurs à passer leur temps à résoudre les conflits plutôt qu'à implémenter de nouvelles innovations (Holcomb et Hitt, 2007).

Le fait de parler un langage similaire facilite les interactions quotidiennes entre les acteurs (Lesser et Storck, 2001). En effet, un langage commun aide non seulement à partager les idées, mais améliore aussi l'efficacité de la communication entre des acteurs qui peuvent avoir la même expérience ou le même métier, mais qui ne font pas partie de la même organisation (Chiu et al., 2006). Par ailleurs, il permet aux deux parties d'entreprendre des discussions techniques et de résoudre les problèmes de conception (Buckley et Casson (1976), dans Krause et al. (2007)). A cet égard, l'existence d'un langage partagé permet aux acteurs de s'aider mutuellement et de manière effective (Nahapiet et Ghoshal, 1998).

En sachant que les différentes activités citées ci-dessus (i.e. résolution de problèmes, interactions, prise de décision commune) sont portées par les fonctionnalités CW des TIC (Montoya et al., 2009; Pavlou et El Sawy, 2006; Rangaswamy et Lilien, 1997), il est donc envisageable de considérer le capital cognitif comme un antécédent de l'usage efficace des fonctionnalités CW dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN.

Fort de ces évidences théoriques, nous formulons les hypothèses suivantes concernant le lien entre le capital cognitif et l'usage efficace des TIC :

H1 : Dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN, le capital cognitif a un effet positif direct sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM (H1a), KM (H1b) et CW (H1c) des TIC.

2.4.2.2 Capital structurel et usage efficace des TIC

1) Fonctionnalités PRM :

Grâce à des niveaux élevés du capital structurel, caractérisés par des liens structurels puissants, les équipes projet peuvent directement accéder aux différentes ressources de l'autre partie dans l'équipe inter-organisationnelle (Hoffman et al., 2005; Hung et al., 2014). Ce qui favorise le flux de ressources entre les acteurs (Tsai et Ghoshal, 1998). En effet, Lester (2013) a démontré une association positive entre le capital structurel et la facilité de l'échange, de la combinaison et de l'intégration des ressources au sein d'une unité. Cette intégration des ressources engendre une meilleure flexibilité des équipes, entraînant ainsi une gestion de projet plus efficace (Manning, 2010). De plus, selon Johnson et Knoke (2004), un capital structurel plus développé permettra aux équipes de réduire les coûts de suivi et de supervision et d'être mieux réactifs aux aléas.

D'une part, la présence de lien structurels entre les acteurs facilite l'ajustement mutuel dans le suivi du projet, et ce à travers le développement de routines et de procédures inter-organisationnelles (Reuer et al., 2002). A cet égard, des procédures claires pourraient mener à des interactions plus fréquentes entre les acteurs, et en conséquence à des processus inter-organisationnels qui sont synchronisés (Dyer et Nobeoka, 2000; Villena et al., 2011).

D'autre part, la planification du travail d'équipe aide les acteurs à clarifier les rôles et les tâches assignés à chacun, ce qui évite les malentendus et les conflits dans la planification, et permet ainsi un usage effectif des TIC présentant des fonctionnalités PRM. Le fait de clairement identifier et de partager les sources d'information et les rôles de chacun, comble les « trous structurels » dans la collaboration, ce qui augmente la capacité des équipes à coordonner leurs actions mutuelles (Reagans et Zuckerman, 2001), et mène à une performance élevée dans la gestion des projets (Widén-Wulff et Ginman, 2004). Ainsi, des sources d'informations clairement identifiées permettent une meilleure compréhension des processus et des opérations de l'autre partie (Son et al., 2016), ce qui permet de synchroniser les tâches entre client et fournisseur. De même, des

acteurs qui ont une bonne connaissance des compétences des uns et des autres, et donc qui savent à qui s'adresser, seront plus efficaces dans l'affectation des tâches (Krause et al., 2007).

2) Fonctionnalités KM :

Les liens structurels sont considérés comme des canaux qui favorisent les flux d'informations et de connaissances (Tsai et Ghoshal, 1998). En effet, combler les « trous structuraux » entre les acteurs génère un flux de Connaissances qui est mieux ciblé (Reagans et Zuckerman, 2001), et permet de rassembler les Connaissances nécessaires au processus de DPN (Gelderman et al., 2016). En revanche, Villena et al. (2011) suggèrent que l'absence du capital structurel rend l'acquisition de la Connaissance pertinente plus difficile, voire impossible.

D'une part, comme suggéré par Coleman (1990), il existe plus de chances que les informations et les connaissances soient échangées quand les acteurs sont interconnectés. Ce qui laisse supposer que cet échange serait plus efficace quand les rôles et les sources d'informations sont clairement définis et partagés. D'ailleurs, plusieurs auteurs ont mis en exergue l'impact positif de liens structurels forts sur : (i) le partage des Connaissances, à travers l'amélioration de l'intensité, de la fréquence, et de l'efficacité du partage (Lane et Lubatkin, 2005; Larson, 1992; Renzl, 2008; Ring et de Ven, 1994), et sur (ii) l'acquisition des Connaissances (Chiu et al. 2006; Yli-Renko et al. 2001). En effet, ces liens structurels constituent un « forum » qui permet au client et au fournisseur de partager les Connaissances (Carey et al., 2011), et de les intégrer (Cooper et al., 1997). En ce sens, Chow et Chan (2008) expliquent qu'une collaboration plus dense entre les acteurs entraîne une sorte de « pression » sociale afin de partager les Connaissances avec les autres. Par ailleurs, des liens structurels plus étroits, et donc des interactions fréquentes entre les acteurs, offrent une diversité dans les informations échangées à travers les TIC (Koka et Prescott, 2002, 2008). Ce qui aurait tendance à en simplifier la vérification de validité et de fiabilité (Lawson et al., 2008).

D'autre part, l'utilisation de procédures collaboratives partagées avec le fournisseur est utile pour manager les activités entre les partenaires et faciliter l'intégration des informations et des connaissances explicites (Eslami et al., 2018). De plus, les acteurs sont amenés tout au long du projet à respecter des procédures collaboratives pour s'assurer du transfert des livrables (Le Dain et Merminod, 2014a).

3) Fonctionnalités CW :

Les collaborations denses caractérisées par des liens structurels directes et forts, sont des prédicteurs de l'action collective (Ancona et Caldwell, 1992; Burt, 1992; Krackhardt, 1992). En effet, plus les acteurs sont en contact régulier et constant, plus ils seront en mesure d'agir collectivement (Wasko et Faraj, 2005). En ce sens, Heide et Miner (1992) ont démontré que la coopération augmentait avec une fréquence de contact élevée, et donc avec des liens structurels forts.

D'après Carr et Pearson (1999), client et fournisseur doivent créer une structure qui encourage une communication interactive qui est fluide et continue. Cela pourrait notamment être le cas en développant des procédures collaboratives. A cet égard, les acteurs sont amenés tout au long du projet à organiser des réunions planifiées d'un commun accord entre les deux parties, afin de mener des revues de conception commune et de résoudre les éventuels problèmes rencontrés (Rosell et al., 2017). Par ailleurs, Li et Qiu (2006) suggèrent que les « techniques de travail d'équipes », telles que la définition claire et partagée des rôles et des responsabilités, sont cruciales pour garantir une activité de co-conception simultanée.

En s'appuyant sur les preuves théoriques ci-dessus, et sachant que les entreprises dotées de procédures formelles adoptent plus facilement les outils et les techniques liés au DPN (Nijssen et Frambach, 2000), nous formulons les hypothèses suivantes au regard du lien entre capital structurel et les TIC :

H2 : Dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN, le capital structurel a un effet positif direct sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM (H2a), KM (H2b) et CW (H2c) des TIC.

2.4.2.3 Capital relationnel et usage efficace des TIC

1) Fonctionnalités PRM :

Un manque du capital relationnel augmente l'incertitude autour de la collaboration et oblige le client et le fournisseur à contenir leurs ressources (Dyer et Chu, 2003; Perrone et al., 2003). A l'inverse, quand deux parties se font confiance, ils développent plus de volonté pour partager leurs ressources sans se soucier de leur vulnérabilité (Tsai et Ghoshal, 1998). Dans cette perspective, la confiance est reconnue comme étant l'agilité ou le lubrifiant nécessaire aux deux partenaires (client et fournisseur) pour faire face aux événements imprévus, et donc pour mieux gérer l'avancement du projet DPN (Donada et Nogatchewsky, 2007; Nogatchewsky et Nogatchewsky, 2009). De plus, la confiance a un impact sur la planification des projets puisqu'elle se développe quand les acteurs respectent les engagements tenus en matière de délais (Akgün et al., 2005). D'ailleurs, Akgün et al. (2005) ont démontré que la confiance était positivement liée à la coordination des équipes de DPN.

D'autre part, il est avéré que les relations fondées sur la réciprocité réduisent le surplus de temps dédié au suivi du projet (Dyer et Singh, 1998).

2) Fonctionnalités KM :

Le manque de capital relationnel (i.e. confiance et réciprocité) mène à une instabilité de la collaboration et une réticence à partager la Connaissance entre client et fournisseur (Villena et al., 2011). En revanche, selon Davenport et Prusak (1998), la confiance et la réciprocité sont parmi les facteurs les plus déterminants derrière le partage des Connaissances.

La confiance est reconnue comme un facteur critique qui affecte la création des Connaissances (Inkpen et Tsang, 2005), et leur dissémination dans des milieux virtuels (Chai et Kim, 2010; Shu et Chuang, 2011). En effet, une atmosphère où règne la confiance contribuera à un échange plus fluide, plus qualitatif, et plus efficace des Connaissances (Chiu et al., 2006; Chowdhury, 2005; Koskinen et al., 2003), tant les acteurs ne se protégeraient plus contre d'éventuels comportements opportunistes (Inkpen et Tsang, 2005; Nonaka, 1994). La confiance augmente donc l'envie de partager, de recevoir et de maintenir les échanges d'informations et de connaissances dans un environnement virtuel (Chen et Hung, 2010; Ridings et al., 2002). De plus, la confiance offre aux partenaires l'assurance que les Connaissances qu'ils partagent seront pour le bien de la collaboration (Pemartín et al., 2018).

Dans le cadre d'équipes virtuelles collaborant principalement à travers les TIC, Chiu et al. (2006) suggèrent que les acteurs s'attendent à de la réciprocité mutuelle qui justifierait les efforts fournis et le temps passé à partager les Connaissances. Comme le rappelle Chang et Chuang (2011), si les efforts investis dans le partage des Connaissances sont équilibrés, les acteurs seront motivés pour partager davantage (voir aussi (Bock et al., 2005)). Chiu et al. (2006), ainsi que Chang et Chuang, (2011), ont d'ailleurs démontré que la réciprocité est positivement associée à la quantité et la qualité des Connaissances partagées. Dans cette même optique, Wasko et Faraj (2005) ont prouvé qu'un fort sens de réciprocité facilitait le partage des Connaissances des communautés connectées. De même, Chen et Hung (2010) et Kankanhalli et al. (2011) ont prouvé que la réciprocité était un mécanisme motivateur pour contribuer dans des bases de données partagées.

3) Fonctionnalités CW :

Le capital relationnel facilite la participation des acteurs à des initiatives à valeur ajoutée (Johnston et al., 2004; Lawson et al., 2008), et des tâches orientées innovation (Moran, 2005). De plus, il augmente la volonté des acteurs d'explorer de nouvelles opportunités (Ring et de Ven, 1992). De sa part, Coleman (1990) suggère que l'atout principal du capital relationnel est de faciliter les actions pour les individus au sein d'une équipe. A travers la confiance et la réciprocité, le capital relationnel réduit les comportements opportunistes, et de ce fait engendre une coopération plus riche entre les acteurs inter-organisationnels (Inkpen et Tsang, 2005; Parkhe, 1993), et entretient également une communication plus ouverte et transparente (Jones et George, 1998; Villena et al., 2011).

La confiance est un antécédent de la coopération dans des milieux virtuels (Ridings et al., 2002). Il est reconnu qu'elle est en mesure d'induire des efforts conjoints puisqu'un acteur digne de confiance aura plus de chance d'être aidé par l'autre (Tsai et Ghoshal, 1998). La confiance est associée à la volonté, non contrainte, de coopérer ainsi qu'aux bienfaits résultants de cette coopération (Chang et Chuang, 2011). En effet, elle promeut les liens entre client et fournisseur ainsi que le développement de valeurs communes, ce qui augmente la capacité de coopération entre les acteurs des deux parties (Blonska et al., 2013; Wang et al., 2013), notamment à travers

des fonctionnalités CW quand les acteurs sont géographiquement éloignés. D'autre part, la réciprocité permet aux acteurs de développer des intérêts partagés et un sens du bien commun (Portes, 1998).

Etant donné les preuves théoriques ci-dessus, nous développons l'hypothèse suivante concernant le lien entre le capital relationnel et l'usage efficace des TIC :

H3 : Dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN, le capital relationnel a un effet positif direct sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM (H3a), KM (H3b) et CW (H3c) des TIC.

2.4.3 Hypothèses sur l'effet de l'usage efficace des TIC sur le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN

Le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN sera caractérisé dans cette thèse par la qualité de la collaboration et par la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur.

Le succès de la collaboration en DPN peut être évalué selon **les résultats du développement réalisé par les équipes** (i.e. atteinte des objectifs de performance du projet) mais également selon **des aspects inhérents à la collaboration** (e.g. qualité et satisfaction au regard de la collaboration) (Bstieler, 2006; Jin et Hong, 2007). A ce propos, Marion et al. (2014) suggèrent qu'il est pertinent de considérer la collaboration comme résultat du DPN. Et ce, étant donné que le DPN est un processus où interviennent plusieurs personnes sur une multitude de tâches interdépendantes, et que la littérature suggère que la performance des projets tient à cette collaboration.

A cet égard, Banker et al. (2006) ont pu démontrer, dans un contexte collaboratif certes non précisé, que la collaboration agissait en médiateur partiel de l'impact de TIC collaboratives (i.e. axées sur l'échange documentaire), sur la performance des projets de DPN (e.g. coût, temps de développement, qualité des produits). Autrement dit, les critères de performance des projets ne sont atteints que par l'intermédiaire de l'amélioration de la collaboration. Ces résultats suggèrent qu'il est important de considérer autant les effets directs de l'usage des TIC, que leurs effets indirects.

Dans cette optique, nous formulons dans ce qui suit des hypothèses concernant l'effet direct des TIC sur la qualité de la collaboration client-fournisseur en DPN, ainsi que des hypothèses concernant les effets direct et indirect (à travers la collaboration) sur la performance des projets collaboratifs de DPN, réunissant client et fournisseur pour le développement d'un produit délégué.

Dans notre étude, nous mesurons la collaboration par sa qualité :

D'après Hoegl et Gemuenden (2001), un travail d'équipe efficace est caractérisé par la qualité de la collaboration. Une qualité de nature multidimensionnelle dont les facettes ont été adaptées et rendues opérationnelles pour la collaboration client-fournisseur par Yan et Dooley (2014). Dans leurs travaux, ils suggèrent que la qualité de la collaboration comprend : la suffisance des efforts, la qualité de la communication, la coordination, le support mutuel et la contribution pleinement investie de chaque acteur (Tableau 2.5).

Tableau 2.5. Qualité de la collaboration, selon Hoegl et Gemuenden (2001)

Suffisance des efforts	Les membres de l'équipe déploient-ils tous leurs efforts au profit des tâches de l'équipe ?
Qualité de la communication	Existe-t-il suffisamment de communication fréquente, informelle, directe et ouverte ?
Coordination	Les efforts individuels sont-ils bien structurés et synchronisés au sein de l'équipe ?
Support mutuel	Les membres de l'équipe s'aident-ils et se soutiennent-ils dans l'exécution de leurs tâches ?
Contribution pleinement investie de chaque acteur	Est-ce que tous les membres de l'équipe sont capables de contribuer de leur expertise à leur plein potentiel ?

En ce sens, une collaboration de haute qualité se concrétise quand les acteurs projet entretiennent la cohésion de l'équipe, communiquent ouvertement les informations, réussissent la coordination de leurs tâches, se soutiennent mutuellement, et s'assurent que tous les membres contribuent au maximum de leurs potentiels (voir Hoegl et al. (2004)).

2.4.3.1 Effet direct de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration

Dans un contexte universitaire, Easley et al. (2003) ont prouvé que l'utilisation d'un type de TIC doté principalement de fonctionnalités CW et PRM, et utilisé par des équipes d'étudiants en MBA (Master of Business Administration), avait un effet positif sur la qualité et la performance de leur collaboration. Plus spécifique au DPN, Song et Song (2010) ont mené une enquête avec l'apport de chefs de projets DPN et de managers des TIC. Ils ont mis en évidence l'effet positif des TIC (i.e. l'investissement, la disponibilité aux acteurs projet, la familiarité des acteurs projet avec les TIC et le recours à une technologie de pointe) sur l'intégration en interne des acteurs de la R&D et du marketing.

De leur part, Banker et al. (2006) ont conduit une enquête auprès de managers et cadres chez des entreprises très orientés vers le DPN. Ils ont pu démontrer que les TIC permettant l'échange et l'organisation documentaire (principalement des fonctionnalités KM), avaient un impact significativement positif sur l'étendue de la collaboration entre les équipes projets internes en DPN. De même, grâce à des données issues d'une étude internationale dans 9 pays et 3 industries, Peng et al. (2014) ont prouvé que les TIC orientées gestion de projets (fonctionnalités PRM), les outils de communication (e.g. e-mail, messagerie instantanée, visio-conférence) et les outils de travail collaboratif spécialisé (e.g. CAO et simulation collaboratives) (fonctionnalités CW), pouvaient améliorer la collaboration générique en DPN, i.e. comprenant la collaboration inter-fonctionnelle, avec les fournisseurs, et avec les clients.

Par ailleurs, à travers une enquête internationale auprès d'acteurs DPN représentant les clients d'un éditeur de TIC (Marion et al., 2014), et une enquête similaire auprès d'acteurs projet fortement impliqués dans le DPN chez des entreprises situées en Australie (Reid et al., 2016), ces auteurs ont démontré que la fréquence d'usage de certaines TIC était positivement associée à l'intensité de la collaboration. Dans ces études, il s'agissait de TIC variées allant de TIC « traditionnelles » (i.e. e-mail, bases de données partagées, outil de gestion de projet), à des TIC « récentes » (i.e. wiki, partage de documents sur le cloud, outils d'innovation collaborative) (Marion et al., 2014), ou des TIC dites « collaboratives » (e.g. réseau social d'entreprise, visio-conférence, CAO collaborative) (Reid et al., 2016). Comme Peng et al. (2014), ces deux études ont considéré la collaboration comme un construit générique agrégeant tous types de collaboration.

- (i) Compte-tenu du lien détaillé dans les Sections 2.1 et 2.2 de ce chapitre, et qui met en évidence le soutien des différentes fonctionnalités des TIC aux activités collaboratives nécessaires en DPN entre client et fournisseur,
- (ii) et au regard des différentes études statistiques réalisées dans différents contextes et présentées ci-dessus, nous formulons les hypothèses suivantes :

H4 : L'usage efficace des fonctionnalités PRM des TIC a un effet positif direct sur la qualité de la collaboration client-fournisseur en DPN.

H5 : L'usage efficace des fonctionnalités KM des TIC a un effet positif direct sur la qualité de la collaboration client-fournisseur en DPN.

H6 : L'usage efficace des fonctionnalités CW des TIC a un effet positif direct sur la qualité de la collaboration client-fournisseur en DPN.

2.4.3.2 Effets direct et indirect de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs

Dans cette section, nous développons des hypothèses sur le lien direct entre l'usage efficace des TIC et la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur en DPN. De plus, afin d'évaluer le potentiel rôle de médiateur joué par la qualité de la collaboration, nous formulons une hypothèse sur l'effet positif de cette qualité sur la performance des projets.

2.4.3.2.1 Effet direct sur la performance des projets collaboratifs :

Les nouveaux projets de DPN sont caractérisés par des tâches menées en parallèle et l'apport simultané de l'expertise et des Connaissances de divers métiers (Juan et al., 2009; Krishnan et al., 1997). D'où l'importance d'un usage efficace des TIC pour permettre la circulation des Connaissances pertinentes au bon moment, ainsi que pour assurer le traitement synchronisé des Connaissances hétérogènes et variées (Büyükoçkan et al., 2004). Plus généralement, les TIC en DPN permettent de connecter les acteurs, d'automatiser les tâches et les processus, de traiter une grande quantité de Connaissances et d'assurer un suivi des tâches, entre autres (Kawakami et al., 2015). En s'appuyant sur des anecdotes industrielles, Ozer (2000) détaille comment les TIC améliorent plusieurs aspects du DPN tels que les temps de développement et la qualité des produits. Des aspects qui optimisent les chances d'un succès commercial des produits (Clark et Fujimoto, 1991). De même, Menon et al. (2002) ainsi que Alavi et Leidner (2001) suggèrent que les TIC facilitent l'échange rapide des informations pertinentes, et donc qu'une utilisation extensive des TIC est positivement reliée à la vitesse du DPN.

Boutellier et al. (1998) ont rapporté comment l'utilisation des TIC, dans le cadre de projets internationaux d'un fabricant du secteur informatique, était « vitale » pour la réussite des projets. Cette importance provenant notamment de la capacité des TIC à coordonner les tâches décentralisées (i.e. fonctionnalités PRM), à assurer l'échange des données techniques (i.e. KM) et à promouvoir la créativité (i.e. CW). D'autre part, Smith et Reinertsen (1991) soutiennent que la réduction des temps de développement exige une meilleure flexibilité du processus de DPN, l'intégration de différentes Connaissances inter-fonctionnelles, ainsi que le travail simultané des acteurs. Des caractéristiques qui sont respectivement portées par les fonctionnalités PRM, KM et CW offertes par les TIC. Dans cette même logique, nous détaillerons dans ce qui suit comment l'usage efficace des fonctionnalités TIC serait en mesure d'améliorer la performance des projets :

- 1) Les **fonctionnalités PRM** améliorent la visibilité des données du projet, automatisent les tâches et facilitent le suivi et la gestion du projet et de ses ressources (Nambisan, 2009). Elles aident à la planification, l'organisation, le contrôle des projets et l'allocation des ressources (Mauerhoefer et al., 2017). L'utilisation efficace de ces fonctionnalités permet de réduire les efforts de coordination, et d'améliorer la qualité de l'information destinée à la prise de décision (Mauerhoefer et al., 2017). A travers ces aspects, l'usage efficace de ces fonctionnalités serait en mesure de fournir une valeur ajoutée au DPN (Hong et Ghobakhloo,

2013). D'autant plus que ce type de fonctionnalité permet d'établir une continuité et une connectivité entre les différentes étapes du processus de DPN (Sethi et al., 2003). Une connectivité qui offre l'opportunité d'un suivi efficace des informations et des documents tout au long du processus.

- 2) Les **fonctionnalités KM** contribuent à la capture, la codification et le partage des Connaissances de tous types, et de ce fait améliorent la gestion des Connaissances (Hong et Ghobakhloo, 2013). En ce sens, elles améliorent le contenu, le timing et l'intensité des échanges des Connaissances (Banker et al., 2006). De plus, elles aident à l'intégration de connaissances et d'informations issues de fonctions et métiers divers (e.g. planning du projet, données de conception, données marketing...) (Durmuşoğlu et Barczak, 2011). A titre d'exemple, les bases de données partagées ou les dossiers extranet partagés, constituent un point d'entrée unique à ces Connaissances (Durmuşoğlu et Barczak, 2011). Dans cette perspective, Sethi (2000) a démontré que cette intégration affectait positivement la qualité des produits. Par ailleurs, en permettant l'accès et la recherche rapides de l'information, les fonctionnalités KM offrent aux acteurs projet la possibilité de réexaminer et passer en revue les informations et les données du projet. Selon Lynn et al. (2000), ce réexamen contribue significativement au succès des projets de DPN.

En menant des entretiens avec un sous-ensemble réduit de leur échantillon de managers DPN, Banker et al. (2006) ont observé que suite à l'implémentation de TIC axées sur l'échange documentaire (fonctionnalités KM principalement), le nombre d'erreurs de conception avait réduit, tout comme les demandes de changement sur les conceptions et les ajustements tardifs. Ce qui suggère que la qualité des produits a été améliorée grâce à cette implémentation. De plus, la réutilisation des conceptions est devenue plus importante grâce à l'amélioration de la visibilité des données des produits. Ce qui réduit le temps passé par les acteurs dans la réingénierie ainsi que le coût associé. Autant d'économies considérables qui suggèrent que l'implémentation de ce type de fonctionnalités contribue à la réduction du coût du produit.

- 3) Les **fonctionnalités CW** soutiennent une communication riche entre les acteurs projet (e.g. visioconférence). Cela induit le développement de produits qui répondent mieux aux exigences fonctionnelles et reflètent mieux les attentes des clients finaux (Durmuşoğlu et Barczak, 2011), et qui offrent en conséquence une meilleure qualité (Sethi, 2000). De plus, à travers cette riche communication, les fonctionnalités CW (i) augmentent le nombre d'idées générées, donnant ainsi lieu à des produits plus innovants (Troy et al., 2001), et (ii) facilitent la mise à disposition d'informations sans perte de temps, suggérant une réduction des temps de développement (Sethi et al., 2003). D'autre part, les fonctionnalités CW aident les acteurs projet à travailler à distance en temps réel en facilitant notamment les revues de conceptions et les simulations en simultané (Bacciotti et al., 2016; Wu et al., 2015). Dans cette optique,

ces fonctionnalités contribuent à optimiser les conceptions et donc à améliorer la qualité des produits développés (Durmuşoğlu et Barczak, 2011). Toujours grâce à cette faculté de travail simultané, les fonctionnalités CW aident à résoudre les problèmes inhérents à la conception (Becker et al., 2005; Fixson et Marion, 2012). Ce qui réduit tant le coût que les délais de développement (Thomke et Fujimoto, 2000).

La majorité des études quantitatives utilisant l'enquête comme méthodologie, ont démontré l'effet de TIC variées sur la performance des projets et d'autres résultats du DPN (Tableau 2.6). A l'exception de l'étude de Vaccaro et al. (2010) qui a adressé spécifiquement le contexte collaboratif client-fournisseur en traitait la collaboration entre des fournisseurs de 1^{er} et de 2^{ème} rangs, les autres études n'ont pas précisé le contexte DPN de l'étude ou se sont focalisées sur des contextes qui confondent collaboration intra (i.e. interne à l'entreprise) et inter-organisationnelle (Tableau 2.6). Toutefois, l'ampleur de ces résultats suggérerait une transposition dans le cadre de la collaboration client-fournisseur.

Malgré de rares études contradictoires ou non catégoriques (Chapitre 1, section 1.2.2), il existe donc des preuves conceptuelles et empiriques suffisantes pour formuler les hypothèses suivantes concernant une contribution positive des TIC à la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur en DPN :

H7 : L'usage efficace des fonctionnalités PRM des TIC a un effet positif direct sur la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur en DPN.

H8 : L'usage efficace des fonctionnalités KM des TIC a un effet positif direct sur la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur en DPN.

H9 : L'usage efficace des fonctionnalités CW des TIC a un effet positif direct sur la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur en DPN.

Tableau 2.6. Revue d'études quantitatives concernant l'effet des TIC sur les résultats du DPN

	Contexte de l'étude	Echantillon de l'enquête	Variable étudiée	Résultat démontré
Banker et al. (2006)	Collaboratif non précisé	71 Managers et cadres issus d'entreprises très orientées DPN.	Implémentation de TIC permettant l'échange documentaire.	Effet global positif (direct et/ou indirect à travers la collaboration) sur l'amélioration de la qualité des produits et la diminution des temps et des coûts de développement.
Barczak et al. (2007)	Non précisé	212 managers et exécutifs en relation avec le DPN aux USA et au Canada.	Etendue de l'usage des TIC (i.e. nombre de TIC utilisées pour différentes activités à travers les phases du processus du DPN).	Effet positif sur la performance commerciale des produits.
Barczak et al. (2008)	Non précisé	212 professionnels du DPN aux USA et 118 managers DPN au sein d'entreprises manufacturières hollandaises.	Etendue de l'usage des TIC (i.e. nombre de TIC utilisées).	Effet positif sur : (i) la vitesse de commercialisation pour l'échantillon néerlandais, et (ii) le succès commercial pour l'échantillon américain.
Pavlou et El Sawy (2006, 2010)	Collaboratif non précisé	121 et 59 managers DPN participants respectivement à deux conférences reconnues autour du DPN et de sa gestion.	Usage efficace des TIC (i.e. agrégation de l'usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW des TIC).	Effet global, indirect et positif sur l'avantage concurrentiel en DPN, i.e. une combinaison de l'efficacité du processus de DPN (i.e. vitesse de commercialisation et coûts de développement) et l'efficacité du produit (i.e. qualité et caractère innovant).
Vaccaro et al. (2010)	Collaboratif inter-orga*	113 managers seniors impliqués dans des projets collaboratifs entre des fournisseurs du 1 ^{er} rang et du 2 ^{ème} rang de l'industrie automobile brésilienne.	Recours aux TIC orientées KM.	Effet positif sur la qualité des produits et le temps de développement.

Durmuşoğlu et Barczak (2011)	Non précisé	212 managers et exécutifs en relation avec le DPN aux USA et au Canada.	Usage de certaines TIC orientées CW (i.e. e-mail, outils d'aide à la conception, prototypage virtuel), et orientées KM (i.e. protocole de transfert de fichier (FTP), bases de données partagées).	Effet positif sur l'efficacité du DPN, variable selon la TIC et l'étape du processus du DPN (i.e. caractère innovant, succès commercial et qualité du produit).
	Collaboratif non précisé	Etude internationale: 266 usines issues de trois industries et neuf pays. Pour chaque cas, des répondants uniques ou multiples allant de l'opérateur aux exécutifs.	Intensité d'usage de certaines TIC telles que la CAO et le PDM.	Effet positif sur certains indicateurs de performance du projet (e.g. qualité, délais et réactivité). Ces indicateurs induisent un effet positif sur la performance commerciale.
Hong et Ghobakhloo	Non précisé	218 exécutifs et managers DPN dans de petites entreprises iraniennes de l'industrie manufacturière.	Usage efficace des TIC (i.e. agrégation de l'usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW des TIC)	Effet positif sur l'efficacité du DPN (i.e. vitesse de commercialisation, qualité et caractère innovant).
	Non précisé	220 managers en charge du DPN ou des TIC dans des unités stratégiques d'entreprises manufacturières japonaises.	Moyenne des fréquences d'usage des TIC (e.g. visio-conférence, dossiers partagés, outils de gestion de projet)	Effet positif indirect sur la performance du DPN, en matière de revenus et de parts de marché. Un effet assuré à travers l'efficacité de certaines tâches critiques du DPN (e.g. génération d'idées, développement du concept du produit).
Kawakami et al. (2015)				
Marion et al. (2016)	Collaboratif confondu (intra et inter orga*)	443 professionnels du DPN au sein d'entreprises de trois pays (USA, Pays-Bas et Australie).	Comparaison de la fréquence d'usage des TIC « collaboratives » (e.g. wikis, partage basé sur le cloud, réseaux sociaux, blogs) dans les projets les plus performants, et leur usage dans le reste des projets.	Effet positif sur le succès des projets (i.e. coût objectif, et délais de développement).

Reid et al. (2016) Mauerhoefer et al. (2017) Kroh et al. (2018)	Collaboratif confondu (intra et inter orga*)	152 acteurs projet fortement impliqués dans le DPN chez des entreprises basées en Australie.	Fréquence d'usage des TIC « génériques » (e.g. e-mail, fichiers et dossiers partagés) et « collaboratives » (e.g. réseau social d'entreprise, outils CAO collaboratifs, visio-conférence).	Effet positif sur le nombre de concepts/prototypes générés par l'équipe de DPN durant les étapes d'études préliminaires du processus.
	Non précisé	167 managers et acteurs DPN chez des entreprises allemandes de moyenne et grande taille.	Usage efficace des TIC (i.e. agrégation de l'usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW)	Effet positif sur la performance du DPN en matière de budget, de délais, et de succès commercial.
	Non précisé	887 managers et acteurs DPN au sein de 116 entreprises allemandes et autrichiennes.	Moyenne de l'intensité de l'usage des TIC (e.g. outils de gestion de processus, de générations d'idées, ou de partage d'informations)	Effet positif indirect sur la performance de l'innovation de l'entreprise à travers une meilleure connaissance du marché.

*(Intra/inter-organisationnel)

2.4.3.2.2 Effet indirect sur la performance des projets à travers la qualité de la collaboration :

En faisant allusion à la collaboration, Ancona et Caldwell (2007) suggèrent que la bonne gestion des activités se situant à la frontière des équipes, ainsi que celle de leur dynamique interne, permettent de distinguer les équipes de DPN plus performantes des moins performantes. Dans cette perspective, Hoegl et Gemuenden (2001) démontrent que les projets de DPN ne peuvent atteindre les objectifs préétablis en matière de budget, de qualité et de délais, que si les acteurs projet collaborent de manière qualitative.

Comment donc la qualité de la collaboration permettrait-elle d'aboutir à de meilleures performances en DPN ? Um et Kim (2018) suggèrent qu'à travers le partage d'informations et la prise de décision commune, la collaboration permet de réduire l'incertitude autour du DPN. De plus, grâce à la coordination des tâches interdépendantes des équipes, la collaboration permet d'éviter la survenance d'activités mal alignées, une source majeure d'échec en DPN (Gulati et al., 2005). En outre, Brown et Eisenhardt (1995) ont mis en évidence l'importance de la communication pour le succès des projets. Ils argumentent que la communication fréquente et structurée contribue à créer des flux d'informations nombreux, exhaustifs et variés, menant ainsi à plus de productivité et de rapidité du processus de DPN.

De surcroît, les décisions importantes à prendre durant le processus de DPN requièrent l'apport synchronisé de plusieurs métiers interdépendants (Krishnan et Ulrich, 2001). L'implication collective des acteurs facilite ainsi cette synchronisation et permet de transformer les capacités et les forces de chaque partie en des Connaissances conjointement générées (Mishra et Shah, 2009). A cet égard, Hoegl et al., (2004) suggèrent que la collaboration permet aux acteurs projet de mettre leurs Connaissances et leurs expertises à disposition pour résoudre tous problèmes techniques, ce qui augmente leurs capacités à produire des produits de qualité tout en respectant les délais et les budgets. En outre, ces mêmes Connaissances conjointes aident à détecter et résoudre précocement les éventuelles erreurs de conception, ce qui prévient des défauts de qualités très coûteux à réparer plus tard dans le processus (Terwiesch et al., 2002).

Un grand nombre d'études quantitatives se sont intéressées au lien entre la collaboration et la performance des projets de DPN. Parmi ces études, Mishra et Shah (2009) définissent la compétence collaborative comme la capacité des équipes à collaborer collectivement en interne (i.e. collaboration inter-fonctionnelle), avec les clients et avec les fournisseurs. Ils ont mobilisé les données d'une étude multi-pays et multi-industries, pour démontrer que cette compétence collaborative impactait positivement la performance des projets (i.e. temps de développement, coût de fabrication, budget R&D, et conformité aux spécifications). Similairement, en s'appuyant sur une étude approfondie qui intègre des données issues de 39 équipes projet, Hoegl et al. (2004) ont démontré que la qualité de la collaboration aide à atteindre les objectifs du projet. Un résultat confirmé par Um et Kim (2018) dans leur étude statistique auprès de managers seniors issus d'entreprises manufacturières sud-coréennes. En effet, ils ont pu démontrer que la performance d'un projet de DPN (i.e. délais, budget, qualité, satisfaction des parties prenantes et conformité aux exigences du client) tenait significativement à la qualité de la collaboration entre les acteurs projet. De leur part, Banker et al. (2006) ont mené une enquête auprès de cadres d'entreprises fortement tournées vers le DPN. Et de même, ils ont démontré que la fréquence et l'intensité de la collaboration induisaient le succès des projets DPN en matière de délais, de coûts et de qualité.

Par ailleurs, Hoegl et Wagner (2005) ont réalisé une étude spécifique à la collaboration client-fournisseur en s'appuyant sur un échantillon de 28 projets collaboratifs répartis entre 3 pays européens. Avec des répondants multiples pour chaque projet, ils ont démontré que la qualité de la collaboration client-fournisseur menait au respect des délais, des coûts et de la qualité des produits. Dans un résultat complémentaire, grâce aux données françaises issues de l'enquête communautaire sur l'innovation, et d'une enquête sur les changements organisationnels et l'informatisation, Bodas Freitas et Fontana (2018) ont démontré que la collaboration client-fournisseur en DPN conduisait à la performance de l'innovation des produits.

Suite à ces évidences issues de la littérature, **nous formulons l'hypothèse que la collaboration client-fournisseur en DPN a un effet positif sur la performance des projets collaboratifs**. On rappelle que les hypothèses H4, H5 et H6, anticipaient l'effet positif direct l'usage efficace des fonctionnalités des TIC (respectivement PRM, KM et CW) sur la qualité de la collaboration. A ce titre, ces hypothèses, combinées à l'hypothèse formulée ci-dessus, permettront d'évaluer **l'effet indirect** de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs, et ce **à travers un rôle de médiateur porté par la qualité de la collaboration**. Les hypothèses sous-jacentes suivantes peuvent ainsi être formulées :

- **H10a : A travers la qualité de la collaboration, l'usage efficace des fonctionnalités PRM des TIC a un effet indirect positif sur la performance des projets collaboratifs de DPN.**
- **H10b : A travers la qualité de la collaboration, l'usage efficace des fonctionnalités KM des TIC a un effet indirect positif sur le succès des projets de DPN.**
- **H10c : A travers la qualité de la collaboration, l'usage efficace des fonctionnalités CW des TIC a un effet indirect positif sur le succès des projets de DPN.**

2.4.4 Modèle conceptuel de l'usage des TIC dans le contexte étudié

La Figure 2.3 résume le modèle conceptuel développé suite à la formulation des différentes hypothèses dans les précédentes sections de ce chapitre (2.4.2 et 2.3.4). Ce modèle concerne d'une part le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC (i.e. fonctionnalités PRM, KM et CW) (Sous-modèle 1), et d'autre part la contribution de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN (Sous-modèle 2).

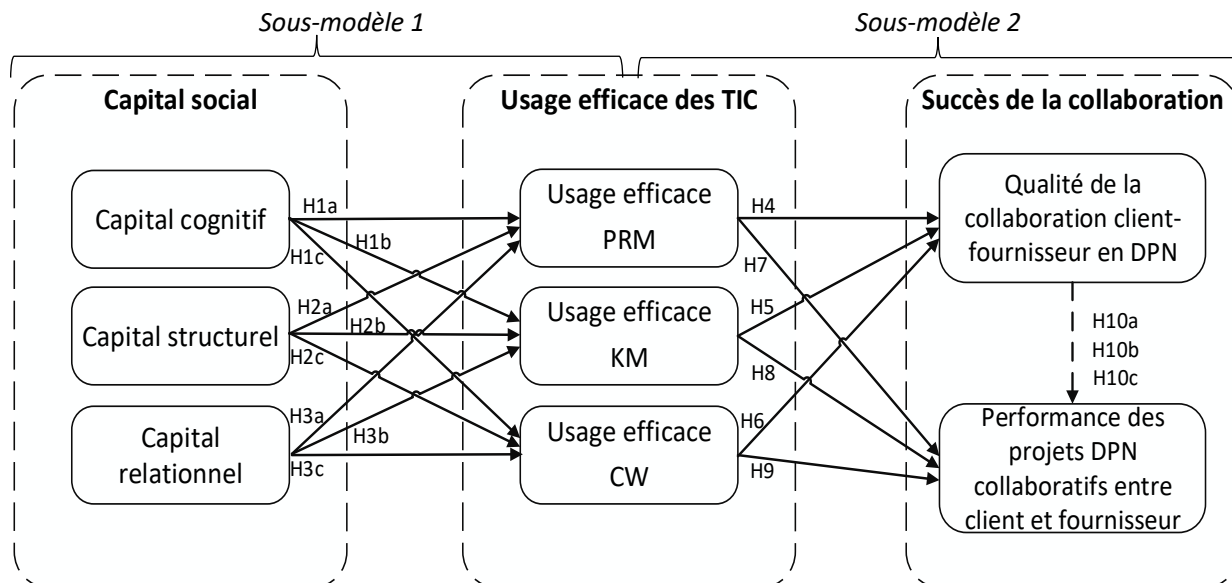
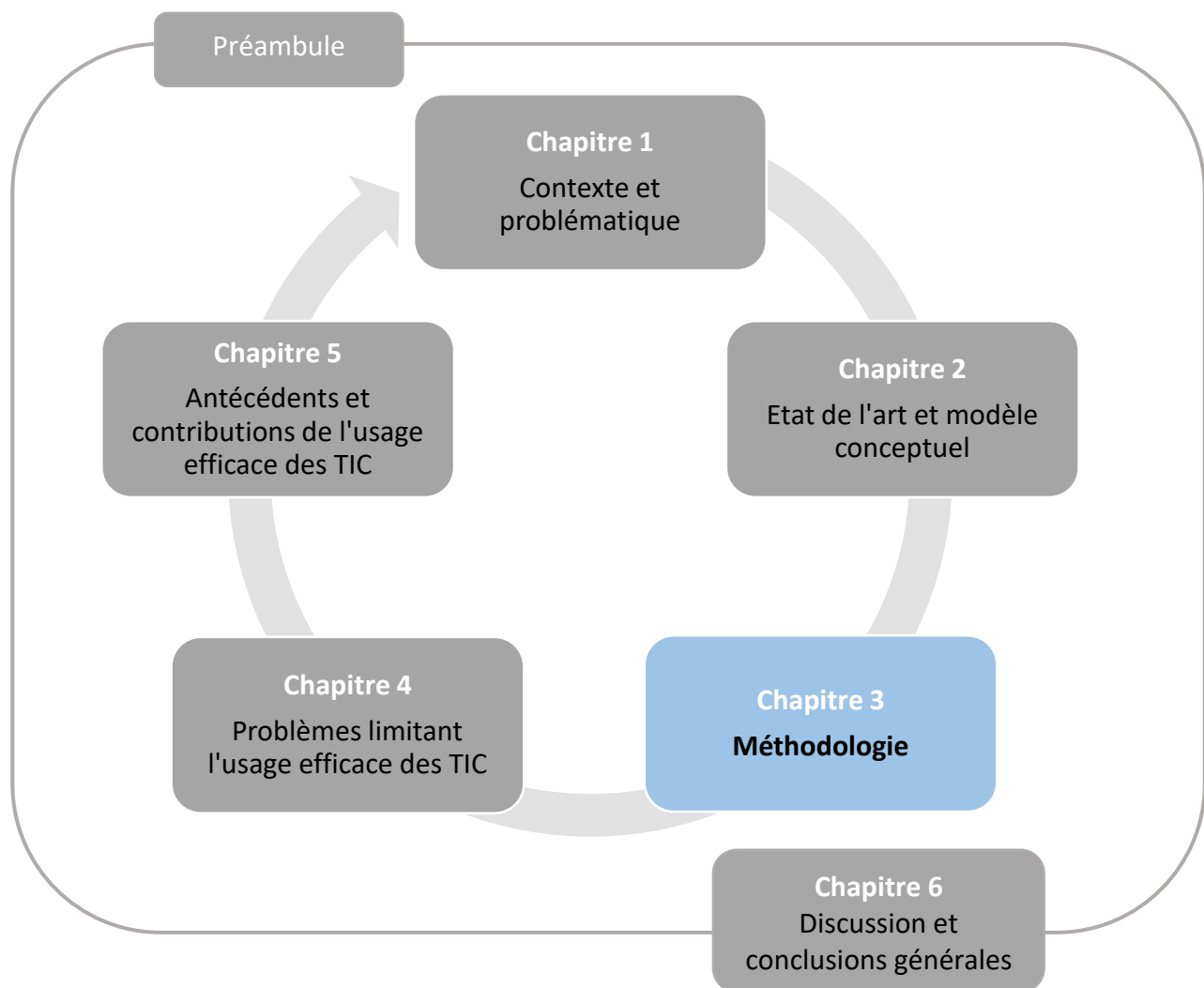


Figure 2.3. Modèle conceptuel de l'usage des TIC dans le cas de la collaboration client-fournisseur en DPN



Chapitre 3. Méthodologie

Ce chapitre détaille la méthodologie employée dans cette thèse. Dans un premier temps, nous présentons le design de la recherche, inspiré de la méthodologie DRM et qui s'appuie sur une approche méthodologique mixte : qualitative et quantitative. En ce sens, ce chapitre s'attarde ensuite sur la méthode qualitative mobilisée. Celle-ci consiste en des études de cas menées auprès de responsables des TIC côté client et d'acteurs projet côté fournisseur. A travers l'étude des problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, la finalité de la méthode qualitative est de mettre en exergue le rôle du capital social comme antécédent de cet usage efficace, du point de vue fournisseur. Par la suite, ce chapitre s'intéresse à la méthode quantitative suivie, à savoir une enquête auprès d'acteurs projet en DPN côté client. Son objectif est de démontrer, du point de vue client, le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC, ainsi que la contribution de cet usage efficace au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. Les moyens, ainsi que les étapes suivies pour chaque méthode sont détaillés à travers ce chapitre. Enfin, un récapitulatif est fourni pour résumer l'ensemble de la méthodologie.

3.1 Design de la recherche

Le design de cette recherche s'appuie sur la méthodologie DRM. Cette section présente la méthodologie DRM, puis détaille les étapes suivies pour mener ce projet de recherche, en accord avec cette méthodologie. Ces étapes sont caractérisées par l'emploi successif d'une méthode qualitative et d'une méthode quantitative. A cet égard, cette section se conclut par la justification de l'intérêt d'une telle approche méthodologie mixte (i.e. qualitative et quantitative) pour notre recherche.

3.1.1 La méthodologie DRM (Design Research Methodology)

La méthodologie Design Research Methodology (DRM), proposée par Blessing et Chakrabarti (2009) offre un canevas rigoureux qui aide à structurer la recherche dans le domaine du DPN. Les objectifs de la méthodologie DRM sont, entre autres, de proposer un cadre de recherche adapté au DPN, d'identifier les champs de littérature appropriés, d'offrir une variété d'approches de recherche ainsi que des lignes directrices pour la planification systématique de la recherche (Blessing et Chakrabarti, 2009). Cette méthodologie consiste en quatre étapes (Figure 3.1) : la clarification du projet de recherche, l'étude descriptive I, l'étude prescriptive et l'étude descriptive II. Les auteurs proposent pour chaque étape des recommandations et des outils qui permettent de mener à bien le projet de recherche. De plus, ils suggèrent que ces étapes doivent être flexibles et adaptées à la situation de recherche en question. Nous détaillons dans ce qui suit les étapes de la méthodologie DRM ainsi que les actions qui y correspondent menées dans le cadre de cette thèse :

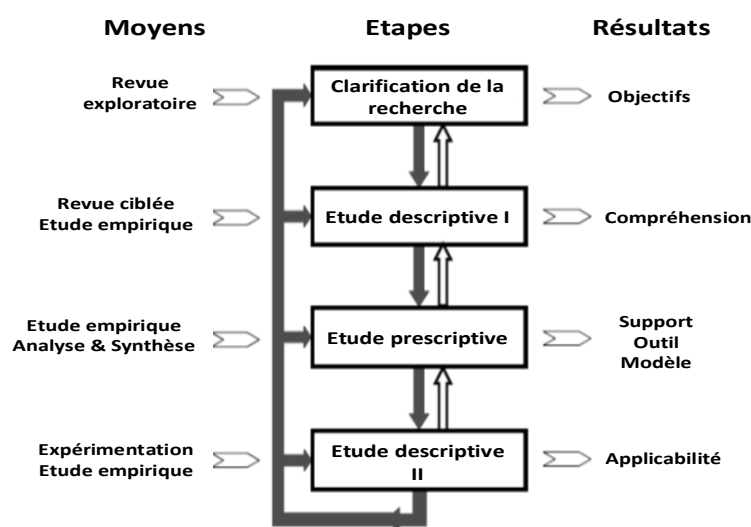


Figure 3.1. Méthodologie DRM (Blessing et Chakrabarti, 2009)

- 1) La première étape est la **clarification de la recherche**. Elle concerne l'établissement du plan global de recherche. Cela comprend la définition du contexte de la recherche, des disciplines concernées et des questions de recherche principales. Au terme de cette étape, le chercheur aura formulé un objectif de recherche réaliste et digne d'intérêt (Blessing et Chakrabarti, 2009). A cet effet, une étude de la littérature est réalisée, et va mener à une description de la situation existante ainsi que la situation espérée, à savoir les résultats escomptés.
- 2) Après avoir défini les contours de la recherche lors de l'étape de clarification, la deuxième étape (i.e. **étude descriptive I**) permet d'effectuer une description détaillée de la situation existante et d'aboutir à une meilleure compréhension de celle-ci. Cela nécessite une revue de la littérature détaillée des facteurs qui influencent le phénomène étudié, ainsi qu'une potentielle investigation sur le terrain. Le but étant de comprendre l'objet et la problématique de la recherche de manière plus approfondie.
- 3) L'**étude prescriptive** est la troisième étape de la méthodologie DRM. Grâce à une meilleure compréhension du sujet de recherche et de la situation existante, le chercheur est amené dans cette étape à affiner sa description de la situation souhaitée. Il est question ici de confirmer les facteurs qui vont améliorer la situation existante et d'envisager des solutions pour répondre à la problématique. A cet effet, plusieurs solutions ou méthodes peuvent être proposées, et un choix d'une solution est effectué.
- 4) Finalement, l'**étude descriptive II** est l'étape qui permet d'évaluer l'impact concret des solutions développées notamment à travers des études empiriques ou des expérimentations. A cet égard, deux types d'évaluations sont proposés par Blessing et Chakrabarti (2009) : l'applicabilité de la solution dans la situation pour laquelle elle est destinée, et la capacité à réaliser la situation souhaitée.

Il faut souligner que la méthodologie DRM n'est pas forcément un processus linéaire, puisque des allers-retours et des itérations entre les différentes étapes sont à prévoir selon les besoins de la recherche. En ce sens, les itérations peuvent être effectuées afin d'améliorer la compréhension ou quand une nouvelle compréhension émerge, par exemple quand de nouveaux résultats nécessitent d'approfondir les fondements théoriques (Blessing et Chakrabarti, 2009). Cela a notamment été le cas dans cette thèse, où plusieurs itérations ont été nécessaires entre les questions de recherche, les fondements théoriques, et les hypothèses formulées suite aux premières études de cas exploratoires. Ces aspects de notre recherche ont évolué simultanément tout au long des travaux de thèse.

3.1.2 Les phases de notre démarche de recherche

Nous expliquons ici comment nous nous sommes appropriés la méthodologie DRM afin de structurer notre recherche en trois phases majeures : (1) la phase d'**exploration** qui regroupe les étapes de la clarification et de l'étude descriptive I, (2) la phase de **conceptualisation** qui rappelle l'étape de l'étude prescriptive, et (3) la phase d'**exploitation et de proposition** qui peut être considérée comme un début d'étude descriptive II. Dans ce qui suit, nous détaillons les moyens mobilisés au niveau des trois phases, ainsi que les résultats intermédiaires ou finaux obtenus à l'issue de chacune des phases. Ces informations sont résumées par la Figure 3.2.

	Phase 1 Exploration	Phase 2 Conceptualisation	Phase 3 Exploitation et proposition
Moyens mis en œuvre	• Revues de la littérature sur: - le DPN, et l'intégration des fournisseurs en DPN. - les activités collaboratives entre client et fournisseur en DPN. - les TIC et leurs fonctionnalités collaboratives. • Etudes de cas exploratoires: - Entretiens avec 2 co-responsables des TIC d'un leader du petit électroménager et leur homologue d'un leader du secteur ferroviaire. - Entretiens avec 3 acteurs projet DPN d'un fournisseur du secteur automobile. - Accès à la documentation et aux TIC.	• Revue approfondie des antécédents et des contributions de l'usage des TIC en DPN. • Revue approfondie sur la théorie du capital social. • Mobilisation de la théorie de gestion par les ressources (RBV). • Etudes de cas approfondies: - Entretiens auprès de 9 acteurs projet DPN de 3 fournisseurs du même leader du secteur ferroviaire (i.e. présent dans le panel des cas exploratoires). - Accès à la documentation et aux TIC, et observations directes.	• Analyse croisée des problèmes liés aux TIC. • Utilisation du logiciel Sphinx iQ2® pour la publication et la diffusion de l'enquête auprès d'acteurs projet DPN côté client (N= 90). • Maîtrise personnelle des techniques et outils d'analyse statistique. • Application des techniques statistiques pour analyser les données issues de l'enquête.
Résultats	• Identification et choix d'une typologie fonctionnelle des TIC. • Identification préliminaire des problèmes liés aux TIC. • Constat sur l'importance des aspects contextuels et évolution de la problématique de recherche. • Publication dans la conférence ICED (2017).	• Consolidation de la liste des problèmes liés aux TIC. • Formulation des hypothèses et développement du modèle conceptuel de l'usage des TIC. • Construction d'un questionnaire pour mener une étude quantitative (i.e. enquête). • Publication dans la conférence IPDMC (2018).	• Tendances qui caractérisent les problèmes liés aux TIC. • Modèle conceptuel de l'usage des TIC conforté, côté fournisseur. • Validation du modèle conceptuel de l'usage des TIC, côté client. • Formulation d'exigences et de recommandations quant au développement et l'usage des TIC. • Publication dans la conférence AIM (2019), et soumissions à la conférence ECIS (2020) et au journal I&M.

Figure 3.2. Les trois phases de notre recherche

3.1.2.1 Phase d'exploration

La phase d'exploration a permis de poser les fondations de notre projet de recherche. Il s'agissait durant cette phase d'explorer le contexte de la recherche et de mieux comprendre l'usage des TIC dans ce contexte. Les prémices de cette phase ont débuté dès mon projet de Master recherche où le contexte de collaboration client-fournisseur en DPN a été abordé. Ensuite, les premiers mois de la thèse ont permis d'approfondir les connaissances sur l'intégration des fournisseurs en DPN, les activités collaboratives entre client et fournisseur, ainsi que sur les TIC censées faciliter ces activités. Cette phase a nécessité non seulement la mobilisation de la littérature, mais également l'emploi d'études de cas exploratoires. La combinaison de ces deux approches a permis de mieux cerner le sujet de recherche à travers une meilleure compréhension des besoins et des fonctionnalités des TIC, ainsi que des problèmes qui limitent leur usage efficace.

La phase d'exploration a mobilisé les principaux moyens suivants :

❖ **Revue de la littérature sur :**

- Le DPN et l'intégration des fournisseurs en DPN (Chapitre 1, section 1.1) : Ces revues ont permis de mieux situer et identifier notre contexte de recherche.
- Les activités collaboratives entre client et fournisseur en DPN (Chapitre 2, section 2.1) : Puisque l'intégration des fournisseurs passe par la collaboration entre les deux parties, une autre revue a été effectuée afin d'approfondir notre connaissance sur la collaboration et les activités collaboratives nécessaires à mener entre client et fournisseur.
- Les TIC et leurs fonctionnalités collaboratives (Chapitre 2, section 2.2) : Les TIC sont l'objet principal de cette recherche. Une revue a donc été réalisée afin d'identifier et de classer les TIC actuelles et leurs fonctionnalités collaboratives.

- #### ❖ **Conduite d'études de cas exploratoires (Chapitre 3, section 3.2) :** Trois études de cas indépendantes ont été menées : les deux premières études de cas ont exploré les points de vue client d'un leader du petit électroménager et d'un leader du secteur ferroviaire, tandis que la dernière a exploré le point de vue d'un fournisseur du secteur automobile. Ces études de cas ont principalement pris la forme d'entrevues semi-structurées : les deux premières, auprès de **responsables des TIC côté client**, et la troisième auprès d'**acteurs projet en DPN côté fournisseur**. Les études de cas exploratoires ont également mobilisé de la documentation (e.g. livrables projet, guide d'utilisation des TIC, processus du DPN), et un accès direct aux objets physiques de l'étude, i.e. les TIC utilisées pour collaborer. L'avantage d'un tel accès est la découverte dans la pratique du phénomène étudié.

L'objectif de ces études de cas était d'explorer et décrire l'usage des TIC dans le terrain, et de comprendre les aspects importants et déterminants de cet usage, les fonctionnalités actuelles et espérées, ainsi que les problèmes dans l'usage au quotidien. Ces études de cas sont présentées en détail dans les Sections 3.2.2.1 et 3.2.3 de ce chapitre.

Par ailleurs, la phase d'exploration a donné lieu à ce qui suit :

- ✓ **Identification et choix d'une typologie fonctionnelle des TIC** : Les fonctionnalités des TIC, censées soutenir les activités collaboratives, ont été identifiées, et classifiées selon une typologie fonctionnelle issue de la littérature. Le choix de cette classification a été justifié dans la Section 2.2 du Chapitre 2.
- ✓ **Identification préliminaire des problèmes liés aux TIC (Chapitre 4, section 4.1)** : Les études de cas exploratoires ont permis de remonter un certain nombre de problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, et donc favorisent un usage inefficace. Une revue de littérature sur ce sujet a été menée, mais à notre connaissance, la littérature s'intéressant au DPN ne recense aucune étude spécifique qui s'étale sur le sujet. Au mieux, des problèmes sont sporadiquement mentionnés dans les études sans aucun détail. C'est pourquoi on ne présente pas dans ce mémoire une revue liée aux problèmes des TIC en DPN.
- ✓ **Constat sur l'importance des facteurs contextuels et évolution de la problématique de recherche** : Si un constat majeur est ressorti des premières revues de littérature, qui de plus a été confirmé par les études de cas exploratoires, c'est que l'usage efficace des TIC dépend du contexte et des facteurs qui lui sont inhérents. En ce sens, cette phase exploratoire a permis d'affiner notre problématique en orientant notre recherche vers l'étude des antécédents des TIC.
- ✓ **Publication dans la conférence International Conference on Engineering Design (ICED 2017)** : S'appuyant sur les résultats des études de cas exploratoires, l'objectif de cet article était de proposer une première classification, par type de fonctionnalités des TIC, des problèmes liés à l'usage (Talas et al., 2017).

3.1.2.2 Phase de conceptualisation

A la lumière de ces premières investigations, la **phase de conceptualisation** s'est intéressée à des concepts précis de la littérature (i.e. antécédents des TIC, contribution des TIC au DPN) et a vu la mobilisation d'études de cas approfondies afin de contribuer à modéliser l'usage des TIC. Cette phase s'est soldée par le développement du modèle conceptuel de l'usage des TIC (Chapitre 2, section 2.4.4). Elle a aussi permis de dresser une liste consolidée des problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, et de les classifier.

Les principaux moyens mis en œuvre durant cette phase sont les suivants :

- ❖ **Revue approfondie des antécédents et des contributions de l'usage des TIC en DPN (e.g. Chapitre 1, section 1.2.4.2, et Chapitre 2, Tableau 2.6) :** Cette revue a permis d'avoir un aperçu sur les antécédents de l'usage des TIC, et sur la contribution de cet usage en DPN. Par conséquent, elle a permis de mettre davantage en évidence les manquements dans le contexte client-fournisseur en DPN. En outre, il s'agissait dans cette revue d'explorer les critères qui caractérisent la qualité de la collaboration afin d'étudier, dans notre contexte, la contribution des TIC à celle-ci.
- ❖ **Revue approfondie sur la théorie du capital social (Chapitre 2, section 2.3) :** Cette revue sur la théorie du capital social et ses dimensions a été menée afin de donner un cadre théorique légitime à notre étude des facteurs conditionnant l'usage efficace des TIC. Le choix de focaliser notre approche sur le capital social provient du fait que : (i) le capital social comprend des caractéristiques importantes de la collaboration client-fournisseur qui sont à même d'influencer l'usage efficace des TIC, (ii) les TIC disposent d'une composante sociale non négligeable, (iii) des facteurs remontés lors des études de cas exploratoires et qui sont assimilables aux dimensions du capital social.
- ❖ **Mobilisation de la théorie de gestion par les ressources (RBV) (Chapitre 2, section 2.4.1) :** Cette théorie a été mobilisée afin de justifier méthodologiquement la construction d'un modèle conceptuel de l'usage efficace des TIC comprenant d'une part, les dimensions du capital social comme ressources complémentaires non liées aux TIC (i.e. antécédents), et d'autre part le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN en tant que valeur créée.
- ❖ **Conduite d'études de cas approfondies (Chapitre 3, section 3.2) :** Trois études de cas approfondies ont été menées en partenariat avec le leader du secteur ferroviaire déjà présent dans les études de cas exploratoires. Ces études de cas se sont focalisées cette fois sur le **point de vue fournisseur**. Elles ont vu la participation de 3 fournisseurs de ce leader, avec lequel chacun d'eux est impliqué dans un projet différent. Pour chacun de ces fournisseurs (ou projets), **3 acteurs projet en DPN** ont été interviewés, pour un total de 9 entretiens semi-structurés. Outre ces entretiens, il a été possible d'accéder à de la documentation et aux TIC utilisées pour collaborer, et également de prendre part à des observations directes (i.e. participation à des réunions).

La finalité de ces études de cas était double : (i) approfondir les connaissances sur les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, et (ii) vérifier et approfondir les connaissances sur le rôle joué par le capital social dans l'usage efficace des TIC, ce qui revient donc à développer une théorie en ce sens. Les études de cas approfondies sont détaillées dans les Sections 3.2.2.2 et 3.2.3 de ce chapitre.

Grâce à ces moyens mobilisés, la phase de conceptualisation a donné lieu aux résultats suivants :

- ✓ **Consolidation de la liste des problèmes liés aux TIC (Chapitre 4, section 4.2)** : En complément de la liste préliminaire des problèmes remontés lors des études de cas exploratoires, de nouveaux problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC ont été identifiés suite aux études de cas approfondies. D'autres problèmes ont été de leur part confirmés. Cette liste consolidée a été classifiée selon trois natures de problèmes (i.e. problèmes techniques, problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration, problèmes au niveau organisationnel).
- ✓ **Formulation des hypothèses et développement du modèle conceptuel de l'usage des TIC (Chapitre 2, section 2.4)** : Une évolution simultanée et des itérations entre les revues de la littérature (i.e. théorie du capital social) et entre les études de cas exploratoires et approfondies, ont guidé la formulation des hypothèses sur le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC (Chapitre 2, section 2.4.2). De plus, et grâce à l'apport de la littérature, il a été question de formuler des hypothèses sur la contribution des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN (i.e. qualité de la collaboration, performance des projets collaboratifs) (Chapitre 2, section 2.4.3).
- ✓ **Construction d'un questionnaire pour mener une étude quantitative (Chapitre 3, section 3.3.3)** : Un questionnaire a été rédigé suite aux différents résultats intermédiaires (i.e. modèle conceptuel, problèmes). L'objectif est de mener une méthode quantitative destinée aux **acteurs projet en DPN, côté client**. L'intérêt d'appliquer une méthode quantitative (i.e. enquête) suite à une méthode qualitative (i.e. études de cas exploratoires et approfondies) est discuté dans la Section 3.1.3 de ce chapitre.
- ✓ **Publication dans la conférence International Product Development and Management Conference (IPDMC 2018)** : Dans cet article, il s'agissait de s'appuyer sur les résultats préliminaires des études de cas approfondies pour faire des propositions sur le rôle du capital social en tant qu'antécédent de l'usage efficace des TIC (Talas et al., 2018).

3.1.2.3 Phase d'exploitation et de proposition

La **phase d'exploitation et de proposition** concerne la production et la validation des principaux résultats de cette recherche, et en conséquence la formulation de nos propositions. Elle a débuté par l'analyse des problèmes identifiés à travers les différentes études de cas. Puis, une mise en lien a été effectuée, **côté fournisseur**, entre certains de ces problèmes et un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC ; en ce qui permet de conforter la partie du modèle conceptuel concernant les antécédents (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1). Ensuite, la méthode quantitative (i.e. enquête) a été déployée afin de valider statistiquement le modèle conceptuel proposé (Figure 2.3, sous-modèles 1 et 2), cette fois-ci **côté client**. Enfin, durant cette phase et à la lumière des résultats obtenus, nous avons formulé des recommandations

concernant les TIC, leurs développement et leur usage dans notre contexte. Ces formulations se sont appuyées tant sur le modèle conceptuel validé que sur les problèmes identifiés.

La phase d'exploitation comprend une partie seulement de l'étape « étude descriptive II » telle que définie dans la méthodologie DRM. En effet, cette étape n'a été abordée qu'en partie durant cette thèse. La nature de cette recherche étant principalement exploratoire, l'objectif majeur de notre approche n'est pas d'agir in situ sur le phénomène, mais plutôt de confronter ce qu'il se passe en pratique à notre modèle conceptuel pour en tirer des conclusions et proposer des recommandations. En ce sens, seule la validation quantitative empirique du modèle conceptuel a été réalisée dans le but de valider les hypothèses.

La phase d'exploitation et de proposition s'est appuyée sur les moyens suivants :

- ❖ **Analyse croisée des problèmes liés aux TIC (Chapitre 4, section 4.3) :** Les problèmes identifiés et classifiés dans la phase précédente de la recherche ont été analysés de manière croisée pour mettre en évidence les similarités et les différences à travers les études de cas. Un focus a été en outre réalisé sur le point de vue fournisseur (i.e. acteurs projet) afin de tenter de mettre en lien ces problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, et un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC.
- ❖ **Utilisation du logiciel Sphinx iQ2® pour la publication et la diffusion de l'enquête auprès d'acteurs projet DPN côté client :** Une fois rédigé, le questionnaire a été publié sur le logiciel Sphinx iQ2®. Ensuite, un accès été accordé par l'université Grenoble Alpes pour pouvoir diffuser l'enquête en ligne. Cette enquête a été diffusée à l'international à travers deux réseaux et était destinée aux **acteurs projet DPN côté client**. La présentation détaillée de l'enquête est principalement effectuée dans les Sections 3.3.2 et 3.3.4 de ce chapitre. L'échantillon final comprenait 90 réponses. Il sera quant à lui détaillé dans la Section 5.1.1 du Chapitre 5.
- ❖ **Maîtrise personnelle des techniques et outils d'analyse statistique :** Le doctorant-chercheur a été amené à entreprendre une mobilité de 2 mois au Brésil pour bénéficier de l'expertise de l'équipe brésilienne partenaire du projet CODIF en techniques statistiques (Chapitre 1, section 1.2.1). En parallèle, une revue de littérature spécifique a été menée afin de maîtriser ces techniques mobilisées pour analyser les données issues de l'enquête (e.g. analyse factorielle confirmatoire (CFA), régression linéaire multiple). Ces techniques ont été ensuite respectivement déployées à travers les logiciels Stata 13.0® et IBM® SPSS® Statistics 21. Ces techniques, et d'autres, seront détaillées dans la Section 3.3.5 de ce chapitre.

- ❖ **Application des techniques statistiques pour analyser les données issues de l'enquête (Chapitre 5) :** Les techniques et outils statistiques ont été appliqués pour analyser d'une part, le rôle d'antécédent du capital social, et d'autre part la contribution de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN.

Les résultats suivants ont été obtenus à l'issue de cette dernière phase de la recherche :

- ✓ **Tendances qui caractérisent les problèmes liés aux TIC (Chapitre 4, sections 4.3.1 à 4.3.3) :** On rappelle que les études de cas ont exploré pour certaines le point de vue des responsables des TIC côté client, et pour d'autres celui des acteurs projet côté fournisseur. Suite à une analyse croisée sur l'ensemble des études de cas, des tendances ont été mises en exergue autour de la nature des problèmes, le type de fonctionnalités des TIC concernées, mais également autour du point de vue par lequel ces problèmes sont perçus.
- ✓ **Modèle conceptuel de l'usage des TIC conforté, côté fournisseur, suite à la méthode qualitative (Chapitre 4, section 4.3.4) :** L'analyse croisée sur les études de cas qui ont capté le point de vue des acteurs projet côté fournisseur (i.e. troisième étude de cas exploratoire, et études de cas approfondies) permettra de mettre en exergue un lien entre les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC et un défaut de considération du capital social dans l'usage. Par contraposition, cela permettra de **conforter, côté fournisseur, le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC** (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1).
- ✓ **Validation du modèle conceptuel de l'usage des TIC, côté client, suite à la méthode quantitative (Chapitre 5) :** A travers le déploiement de l'enquête auprès des acteurs projet côté client et l'analyse statistique appliquée au modèle conceptuel, (i) **le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC sera validé côté client (Chapitre 5, section 5.2)**, et (ii) **la contribution de cet usage efficace sera également démontré côté client (Chapitre 5, section 5.3)**. Ce qui permettra de valider l'ensemble du modèle conceptuel (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèles 1 et 2).
- ✓ **Formulation d'exigences et de recommandations quant au développement et l'usage des TIC (Chapitre 6, sections 6.3 et 6.4) :** Tenant compte du modèle conceptuel validé et des problèmes identifiés, des recommandations aux acteurs concernés et des exigences sur les TIC sont formulées pour contribuer à améliorer l'usage efficace des TIC, et *in fine* la collaboration client-fournisseur en DPN.
- ✓ **Publication dans la conférence de l'Association Information et Management (AIM 2019) :** En mobilisant les résultats finaux des études de cas approfondies, cette article s'est focalisé sur la mise en évidence du lien entre les problèmes liés à l'usage des TIC, et le défaut de considération des dimensions du capital social dans leur usage (Talas et Le Dain, 2019).

- ✓ **Soumission de publications à l'European Conference on Information Systems (ECIS 2020) et au journal Information & Management (I&M) :** Ces deux publications ont mobilisé les résultats de l'enquête. L'article soumis à l'ECIS 2020 s'est centré sur les effets directs et indirects de l'usage efficace des TIC sur le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN (i.e. qualité de la collaboration et performance des projets collaboratifs). Tandis que l'article soumis au journal I&M s'est intéressé à l'effet du capital social sur l'usage efficace des TIC, et l'effet direct de cet usage sur la qualité de la collaboration.

3.1.3 Intérêt d'une approche méthodologique mixte

Comme présenté dans les sections précédentes, nous avons principalement mobilisé deux méthodes pour mener à bien notre recherche. En effet, l'emploi d'une méthode qualitative (i.e. études de cas exploratoires et approfondies) s'est suivi de l'application d'une méthode quantitative (i.e. enquête). Nous aborderons dans ce qui suit l'intérêt d'une approche méthodologique mixte (qualitative-quantitative).

Les méthodologies de recherche peuvent être catégorisées en méthodes qualitatives et méthodes quantitatives. Une méthode qualitative correspond à toute méthode de recherche qui produit des résultats ne provenant pas de procédures statistiques ou de tout autre moyen quantitatif (Corbin et Strauss, 2015). Les méthodes qualitatives sont généralement orientées vers l'exploration, la découverte et la génération de théorie (Johnson et Onwuegbuzie, 2004). En revanche, les méthodes quantitatives sont celles qui emploient des techniques statistiques afin d'observer empiriquement un phénomène (Neuman, 2014). Elles sont généralement employées pour des fins de confirmation, d'explication, d'évaluation de théorie ou d'analyse statistique (Johnson et Onwuegbuzie, 2004). Une approche méthodologique mixte est donc une approche qui combine des méthodes de recherches qualitatives et quantitatives dans le cadre d'un même effort de recherche (Johnson et al., 2007; Tashakkori et Teddlie, 2003). En ce sens, elle permet de bénéficier des avantages de chacune des deux méthodes (Creswell, 2014).

Le choix d'entreprendre une approche méthodologique mixte dépend principalement des questions de recherche et des objectifs (Ridenour et Newman, 2008). Dans notre étude, nous avons mobilisé une approche mixte séquentielle (méthode qualitative, puis méthode quantitative) (Leech et Onwuegbuzie, 2009). Dans un premier temps, l'utilisation de la **méthode qualitative** a permis **d'explorer et d'améliorer notre connaissance des TIC et de leur usage** (i.e. fonctionnalités, problèmes, antécédents), et de **confronter la théorie à la pratique industrielle**. En ce sens, la méthode qualitative a contribué au développement, puis la **confortation côté fournisseur du modèle conceptuel** autour de l'usage des TIC, et plus particulièrement autour du rôle d'antécédent du capital social (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1). Ensuite, **l'étude quantitative** a repris l'ensemble du modèle conceptuel (i.e. rôle du capital social comme

antécédent de l'usage efficace des TIC, et contribution de cet usage au succès de la collaboration) et s'est intéressée à **valider statistiquement les hypothèses inhérentes à celui-ci, côté client** (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèles 1 et 2). Selon une typologie présentée par Venkatesh et al. (2013), notre choix d'employer une méthode quantitative suite à une méthode qualitative, et donc d'adopter une approche mixte séquentielle, s'inscrit dans une logique de (Figure 3.3) :

- ✓ **Expansion** : Si la méthode qualitative s'est focalisée sur les problèmes qui limite l'usage efficace des TIC et la mise en évidence de leur lien avec le capital social (i.e. rôle d'antécédent). La méthode quantitative a étendu l'analyse en s'intéressant à la contribution de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN.
- ✓ **Diversité** : L'usage de la méthode mixte a permis d'étudier le même phénomène de perspectives différentes. En effet, les conclusions de la méthode qualitative concernant le rôle d'antécédent du capital social, ont principalement mobilisé le point de vue des fournisseurs. Tandis que pour la méthode quantitative, seule la perspective du client a été captée.
- ✓ **Compensation** : L'étude quantitative a été employée dans un souci de crédibilité et de généralisabilité des résultats, et ce afin de pallier l'échantillon restreint et spécifique (e.g. 4 études dans le secteur ferroviaire) de la méthode qualitative (Johnson et Onwuegbuzie, 2004).
- ✓ **Complétude** : L'étude qualitative a offert une vue riche et détaillée sur comment le capital social pourrait se comporter comme antécédent de l'usage efficace des TIC. En ce sens, les verbatim relatant les exemples et les expériences des acteurs projet, complètent l'étude quantitative en apportant une compréhension en profondeur du phénomène.

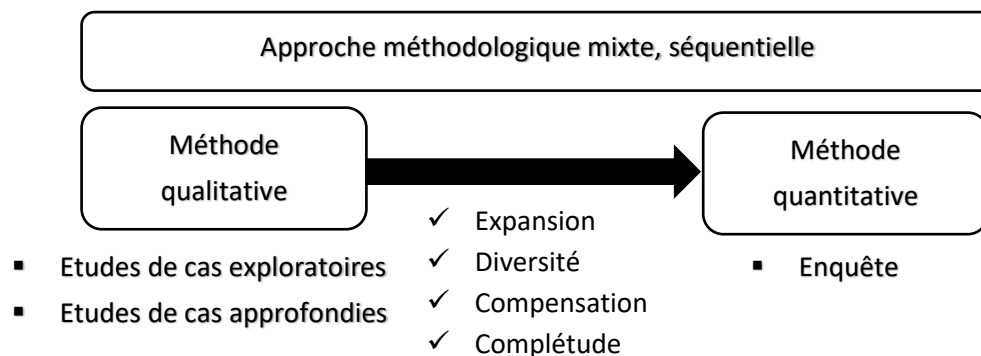


Figure 3.3. Intérêt d'une approche méthodologie mixte pour notre recherche (selon Venkatesh et al. (2013))

3.2 Méthode qualitative : Les études de cas menées dans notre recherche

L'objectif de la méthode qualitative est de (i) mettre en exergue certaines tendances dans les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, et de (ii) conforter, côté fournisseur, les hypothèses du modèle conceptuel concernant le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1). La méthode qualitative a été menée en deux temps à travers deux séries d'études de cas : des études de cas exploratoires, suivies d'une série d'études de cas approfondies. Nous expliquons dans ce qui suit pourquoi le choix s'est posé sur l'étude de cas comme méthode qualitative. Nous détaillons ensuite les études de cas et justifions leur sélection. Puis, nous présentons le processus de collecte de données, ainsi que le codage et l'analyse qui ont suivi. Enfin, une évaluation globale de la méthode qualitative est proposée.

3.2.1 Le choix de l'étude de cas comme méthode qualitative

L'étude de cas est une méthode qualitative qui permet de mettre en évidence le contexte riche et réel dans lequel le phénomène étudié se produit (Eisenhardt et Graebner, 2007). Elle est la méthode la plus convenable pour aborder les questions de recherche exploratoires, comme ceux de cette thèse (Yin, 2014). Plus particulièrement pour une étude qui traite des TIC, l'étude de cas est appropriée quand la théorie encadrant le problème est encore à ses prémices, et quand le cœur du problème est lié à la pratique et aux acteurs (Benbasat et al., 1987). En ce sens, l'étude de cas est adaptée pour capter les connaissances des acteurs et en développer de la théorie (Benbasat et al., 1987).

Yin (2014) suggère trois critères qui justifient le choix de l'étude de cas comme méthode qualitative :

- ✓ **Les questions de recherche principales sont des questions de « comment » et de « pourquoi » :** dans le cas de notre recherche, l'objectif global est de comprendre « comment » et « en quoi » un usage efficace des TIC favorise le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. Plus particulièrement, la finalité derrière les études de cas menées est d'explorer en quoi le capital social serait en lien avec l'usage efficace des TIC.
- ✓ **Le chercheur n'a pas de contrôle sur les comportements :** en effet, notre recherche est fondée seulement sur l'observation, la compréhension et l'explication de l'usage des TIC dans le contexte étudié. Aucune manipulation du phénomène n'est effectuée.
- ✓ **L'objet de la recherche est contemporain :** c'est le cas de notre recherche puisque les TIC représentent un sujet de recherche récent et constamment en évolution.

Par ailleurs, il faut souligner que la nature des études de cas mobilisées dans le cadre de cette thèse a été **descriptive** et/ou **orientée vers le développement de théorie** (Schwandt et Gates, 2018) :

- ❖ D'une part, la mobilisation de l'étude de cas est particulièrement intéressante dans le cas où **la question de recherche exige une compréhension et une description en profondeur du phénomène étudié** (Yin, 2014). Cela a notamment été le cas dans cette recherche où les études de cas ont permis de mieux comprendre les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC dans le contexte de la collaboration client-fournisseur en DPN, ce qui a permis de mettre en exergue certaines tendances autour de ces problèmes. De plus, les études de cas menées de la perspective des fournisseurs ont permis une description en profondeur des manifestations du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital social dans l'usage.
- ❖ D'autre part, les études de cas sont appropriées dans les premières phases de la recherche quand il s'agit de **développer une théorie et d'explorer les relations entre les variables clés d'un phénomène** (Gibbert et al., 2008). En ce sens, les études de cas menées (i.e. en l'occurrence celles menées de la perspective des fournisseurs) ont contribué à développer et à conforter les hypothèses sur le lien entre les dimensions du capital social et l'usage efficace des TIC. L'emploi de l'étude de cas a permis ici d'améliorer la compréhension des antécédents contextuels importants liés au phénomène étudié (Yin, 2014).

3.2.2 Sélection et description des cas

Dans notre recherche, **deux séries d'études de cas multiples** ont été successivement menées : **trois études exploratoires menées dans trois entreprises différentes**, puis **trois études approfondies menées avec trois fournisseurs d'une même entreprise**. D'une part, le choix de mener notre approche en deux temps est justifié par des objectifs différents et par une complémentarité des résultats obtenus, qu'on rappelle dans le Tableau 3.1. D'autre part, des études de cas multiples ont été réalisées dans une logique de réplication des résultats. Cette logique veut que les différents cas produisent : (i) des résultats cohérents, ou (ii) des résultats contrastés mais pour des raisons théoriquement anticipées (Yin, 2014). En ce sens, les études de cas multiples offrent des résultats qui sont considérés plus fiables et plus robustes que ceux d'une étude de cas unique, puisqu'ils sont basés sur des apports empiriques variés (Yin, 2014). De plus, ce type d'approche engendre des théories plus généralisables et mieux testables (Eisenhardt et Graebner, 2007).

Tableau 3.1. Différence dans les objectifs et complémentarité des résultats des études de cas menées

	Principaux objectifs	Résultats empiriques
3 études exploratoires	- Exploration et Description du contexte et du phénomène étudié.	- Constat sur l'importance des facteurs contextuels. - Première identification des problèmes.
3 études approfondies	- Compréhension approfondie du phénomène. - Développement d'une théorie.	- Consolidation des problèmes identifiés - Confortation du lien entre le capital social et l'usage efficace des TIC.

3.2.2.1 Les études de cas exploratoires

Dans un premier temps, des **études de cas exploratoires** ont été menées auprès de trois entreprises manufacturières françaises, issues de trois secteurs différents : le petit électroménager, l'industrie ferroviaire, et l'automobile (Tableau 3.2). Ces trois entreprises sont des grandes entreprises (i.e. dont l'effectif est supérieur à 5000 salariés). Elles sont considérées comme leaders dans leurs marchés national et/ou international respectifs et sont caractérisées par une forte activité de DPN. Malgré leur appartenance à différents secteurs industriels, les trois entreprises partagent des similarités au regard du processus du DPN et de l'organisation des projets. Sur ce dernier point, les équipes projet des trois entreprises sont des équipes inter-fonctionnelles et leurs tailles sont généralement comparables pour des projets inter-organisationnels (10 à 15 acteurs en moyenne par projet). Des projets qui ne dépassent généralement pas 5 ans. De plus, les équipes projets considérées dans ces études de cas s'appuient fortement sur l'usage des TIC pour mener le travail collaboratif inter-organisationnel, et ce dans un contexte de collaboration qui est dans l'ensemble géographiquement distribué.

Tableau 3.2. Détail des études de cas exploratoires menées

Etude de cas	Industrie	Produits développés	Etudié en tant que	Unité d'analyse
A	Petit électroménager	Petit équipement domestique	Client	Ensemble des projets récents en collaboration avec les fournisseurs
B	Ferroviaire	Trains, tramways et métros	Client	
C	Automobile	Systèmes de fixation par clippage.	Fournisseur	Ensemble des projets récents en collaboration avec un constructeur automobile français

Comme ces études de cas exploratoires avaient comme objectif de commencer à cerner les pratiques d'usage des TIC entre client et fournisseur en DPN, l'unité d'analyse retenue a été l'ensemble des projets collaboratifs client-fournisseur menées récemment au sein de chacune des 3 entreprises.

Les entreprises A et B ont été étudiées dans leur rôle de client. Les deux entreprises intègrent de manière significative leurs fournisseurs dans leurs projets de développement. Le focus de l'étude a donc été fait de manière générale sur l'ensemble des projets récents en collaboration avec ces dits fournisseurs. L'entreprise A est principalement responsable de la conception des composants et des sous-ensembles compris dans ses produits (i.e. intégration en white box), tandis que la nature de l'intégration des fournisseurs de l'entreprise B varie en fonction du sous-ensemble en question (i.e. intégrations en black et en gray box pour les composants les plus stratégiques).

Quant à l'entreprise C, elle a été étudiée en tant que fournisseur de premier rang de l'industrie automobile. L'étude a été centrée sur l'ensemble d ses projets récents avec un constructeur automobile français, pour lesquels le fournisseur C a été intégré à chaque fois en amont (i.e. phase de sélection et définition du concept produit), et a été responsable du développement de systèmes de fixation par clippage (i.e. intégration en black box). Le choix s'est porté sur ce constructeur au vu de la mise à disposition par ce constructeur de TIC spécifiques destinées à la collaboration.

3.2.2.2 Les études de cas approfondies

Dans un second temps, **des études de cas approfondies** ont été menées en collaboration avec des fournisseurs de l'entreprise B, déjà présente dans le panel des études de cas exploratoires. La collaboration avec les fournisseurs, tout comme la contribution des TIC à cette collaboration sont des sujets prioritaires et d'actualité pour cette entreprise. D'ailleurs, l'objectif de l'entreprise B est de développer une nouvelle solution TIC qui permette de mieux supporter les activités collaboratives menées avec les fournisseurs. A cet effet, un premier cahier des charges a été développé par l'entreprise B en intégrant les besoins de leurs acteurs projet internes. L'entreprise B souhaite également impliquer des fournisseurs dans le développement de cette solution puisque les fournisseurs « en seront aussi des utilisateurs principaux ». L'idée est de capter leur point de vue au sujet des problèmes actuellement rencontrés qui limitent l'usage efficace des TIC, mais également de recenser leurs besoins.

Cette approche rejoint la littérature qui pointe le manque de considération de la perspective du fournisseur lors de l'étude de la collaboration client-fournisseur. Des discussions ont été menées avec des chefs d'unité de l'entreprise B afin d'identifier les fournisseurs à intégrer dans l'étude. Le choix s'est porté sur trois projets récemment terminés avec trois fournisseurs différents. Ces fournisseurs forment un échantillon représentatif à la fois de la diversité des relations possibles avec les fournisseurs (i.e. intégration en black ou gray box), et de la nature des projets collaboratifs selon des critères de complexité et d'importance stratégique. Ces deux critères, suggérés par l'entreprise B, reflètent un dimensionnement différent en matière de volume d'échange et de risque de développement. Ce qui implique pour eux une fréquence et une intensité d'usage différentes des TIC collaboratives.

Pour les études de cas approfondies, l'unité d'analyse retenue a été le projet collaboratif entre l'entreprise B et le fournisseur (B1, B2 ou B3).

Le projet B1, qui concerne le développement du sous-système de frein d'un train, était un projet jugé hautement stratégique pour le client. Le sous-système développé est complexe par sa nouveauté, par l'interdépendance entre les tâches nécessaires pour son développement, et par son grand nombre de composants. Le fournisseur B1 était responsable de la conception et a développé le produit à partir de spécifications fonctionnelles fournies par le client (i.e. intégration en black box). Quant au projet B2, le fournisseur était chargé de développer les sièges d'un train, des produits de complexité moyenne. En général, le fournisseur B2 développe des produits de catalogue où sont personnalisés la couleur, la forme et le tissu. Cela dit, dans le cadre du projet B2, le fournisseur B2 a développé des sièges à partir d'un nouveau design discuté et co-défini avec le client (i.e. intégration en gray box). Finalement, le projet B3 a concerné le développement d'un poste de conducteur d'un train. La complexité du produit était principalement due à la technologie et aux matériaux utilisés pour sa fabrication. Le fournisseur B3 a développé ce produit en fonction des spécifications fonctionnelles fournies par le client (i.e. intégration en black box). On précise que les trois trains (i.e. offres finales) constituent des offres différentes de l'entreprise B, et donc que les trois projets ne sont pas liés. Les caractéristiques des projets retenus sont présentées dans le Tableau 3.3.

Tableau 3.3. Caractéristiques des projets retenus pour les études de cas approfondies

Projet / Fournisseur	B1	B2	B3
Produit développé	Sous-système frein	Sièges de train	Poste du conducteur
Complexité du produit	Elevée	Moyenne	Elevée
Importance stratégique du projet	Elevée	Moyenne	Moyenne
Durée du projet	4 ans	1 an	2 ans
Pays de l'unité fournisseur étudiée	Allemagne	Allemagne	Pologne
Responsabilité dans la conception	Principalement par le fournisseur (i.e. black box)	Conjointe entre client et fournisseur (i.e. gray box)	Principalement par le fournisseur (i.e. black box)
Moment intégration	Génération d'idées	Sélection et définition du concept produit	Sélection et définition du concept produit

3.2.3 Collecte des données

Par définition, l'étude de cas amène le chercheur à manipuler des données provenant de multiples sources (Dumez, 2013). Cela donne de la force à la collecte des données et contribue à améliorer la qualité globale de la recherche (Yin, 2014). En ce sens, une condition pour que la collecte de données soit optimale est que les données issues des différentes sources convergent de manière triangulée (Yin, 2014). La triangulation des données stipule que les résultats soient confortés par les données provenant de plusieurs sources, comme par exemple ceux provenant d'interviewés multiples au sein d'une même organisation (Yin, 2014). Elle offre par ailleurs d'autres intérêts tels que la création d'une vision innovante pour comprendre le phénomène étudié, la révélation de résultats uniques, et une compréhension claire du problème (Thurmond, 2001).

Yin (2014) a identifié les six sources de données les plus utilisées lors des études de cas : les entretiens, la documentation, les archives, les observations directes, les observations participantes et les objets physiques. Parmi ces sources de données, nos études de cas ont mobilisé ce qui suit :

3.2.3.1 Les entretiens semi-structurés effectués

Dans notre recherche, la collecte des données a été principalement réalisée grâce à des **entretiens semi-structurés** individuels. Le choix de ce type d'entretien a été décidé au vu de sa cohérence avec la complexité et la nature exploratoire de notre recherche (Kawakami et al., 2011). En effet, ce type d'entretiens offre l'avantage de ne pas restreindre les réponses de l'acteur interviewé, tout en lui donnant l'occasion d'étendre la discussion autour de sujets préétablis (Creswell, 2014). Pour préparer la collecte des données, deux guides d'entretien ont été préparés et préalablement partagés avec les interviewés, pour les études de cas exploratoires (Annexe 1), et pour les études de cas approfondies (Annexe 2). L'intérêt de formaliser un guide d'entretien est de permettre une approche comparative des différents répondants sur le même thème, favorisant donc l'analyse croisée par thème (Gavard-Perret et al., 2012).

Nous présentons ci-dessous les acteurs interviewés individuellement pour chaque étude de cas et les TIC utilisées pour collaborer avec le partenaire (i.e. fournisseur ou client) :

3.2.3.1.1 Déroulement des entretiens et présentation des acteurs interviewés :

1) Etudes de cas exploratoires :

Les entretiens pour les études de cas exploratoires se sont déroulés en face à face entre Septembre et Décembre 2016, et ont duré environ 2 heures chacun. Durant ces entretiens, nous avons abordé (i) les caractéristiques de la collaboration client et fournisseur en DPN au sein de l'entreprise, (ii) les activités collaboratives menées, et (iii) les fonctionnalités des TIC utilisées pour faciliter ces activités, ainsi que les problèmes et les besoins des acteurs à ce propos. Au terme de

chaque entretien, les interviewés ont identifié les problèmes liés aux TIC qui sont les plus critiques.

Ces entretiens ont été menés d'une part avec des responsables des TIC pour les entreprises étudiées en tant que client (A et B), et d'autre part avec des acteurs projet pour l'entreprise C, étudiée dans son rôle de fournisseur (Tableau 3.4). En ce sens, deux co-responsables des TIC de l'entreprise A (IT1A, IT2A) et le responsable des TIC d'ingénierie dans l'entreprise B (ITB) ont été interviewés. Ces responsables ont un point de vue légitime quant à l'usage des TIC, puisque l'essence de leur travail consiste à intégrer les retours et les besoins des acteurs projet dans les TIC. D'autant plus que le développement du besoin en TIC communes avec les partenaires externes (dont les fournisseurs), fait partie de leurs prérogatives. D'autre part, trois acteurs projet de l'entreprise C ont été interviewés : le chef de projet (CPc), un ingénieur senior (IPc), et un responsable de la documentation à fournir au client, et qui était par ailleurs le contact privilégié du client en ce qui concerne les TIC (MDc). On note que tous les interviewés des études de cas exploratoires ont chacun plus de 10 ans d'expérience dans leurs entreprises respectives.

Tableau 3.4. Caractéristiques des entretiens et des interviewés lors des études de cas exploratoires

	Fonction de l'interviewé	Abréviation utilisée	Expérience dans l'entreprise	Durée des entretiens
Etude de cas A	Responsables des TIC	IT1A	25 ans	≈ 2 heures
		IT2A	20 ans	
Etude de cas B	Responsable des TIC	ITB	> 15 ans	
Etude de cas C	Chef de projet	CPc	> 10 ans	
	Ingénieur senior	IPc	> 10 ans	
	Responsable documentation	MDc	12 ans	

On note que le fait de mobiliser plusieurs interviewés aide à comprendre le phénomène de diverses perspectives, d'autant plus quand les interviewés proviennent de différents métiers et/ou de différentes hiérarchies (Eisenhardt et Graebner, 2007).

2) Etudes de cas approfondies :

Concernant les études de cas approfondies, les entretiens ont eu lieu entre Novembre 2017 pour les premiers entretiens et Avril 2018 pour le dernier, et ont duré entre 1 heure 30 et 2 heures chacun. Les entretiens pour le cas B1 se sont déroulés en face à face en Allemagne, alors que les

entretiens pour le cas B2 et B3 ont eu lieu par visioconférence. Ces entretiens se sont focalisés sur les activités portées par les trois fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM, CW). Les interviewés ont décrit le déroulement de ces activités durant le projet en question, en s'attardant sur les problèmes qu'ils ont rencontrés dans l'usage des TIC et les besoins auxquels ils s'attendent pour les projets futurs avec l'entreprise B. Au terme de chaque entretien, il a été demandé aux interviewés de souligner les problèmes qu'ils jugent être les plus critiques.

Pour chaque projet DPN retenu, nous avons interviewé trois acteurs dont les fonctions et les responsabilités étaient comparables d'un projet à l'autre, et similaires à celles des interviewés de l'entreprise C (Tableau 3.5). Pour chacun des projets, nous avons donc interviewé un chef de projet ou un équivalent pour le projet B3 (CP), un ingénieur (IP), et le responsable de la documentation échangé avec le client (MD). On note que les interviewés ont chacun une longue expérience au sein de leurs entreprises respectives (> 7 ans).

Tableau 3.5. Caractéristiques des entretiens et des interviewés lors des études de cas approfondies

	Fonction de l'interviewé	Abréviation utilisée	Expérience dans l'entreprise	Durée des entretiens
Projet B1	Chef de projet	CP _{B1}	> 15 ans	1 heure 30 à 2 heures
	Ingénieur système	IP _{B1}	10 ans	
	Responsable documentation	MD _{B1}	8 ans	
Projet B2	Chef de projet	CP _{B2}	> 10 ans	
	Ingénieur senior	IP _{B2}	> 15 ans	
	Responsable documentation	MD _{B2}	> 10 ans	
Projet B3	Key Account Manager	CP _{B3}	> 10 ans	
	Ingénieur technique	IP _{B3}	7 ans	
	Responsable documentation	MD _{B3}	> 10 ans	

Comme suggéré par Creswell (2014), une prise de note a été réalisée durant tous les entretiens menés (lors des études de cas exploratoires et approfondies). De plus, tous les entretiens ont été enregistrés en audio après l'accord des interviewés, puis retranscrits ultérieurement. La retranscription des entretiens est une étape nécessaire dans le processus d'interprétation des données (Flick, 2009; Given, 2008). Si Flick (2009) recommande de retranscrire seulement ce qui est requis pour répondre à la question de recherche, nous avons veillé dans notre recherche à retranscrire l'intégralité des entretiens pour ne pas risquer d'omettre des informations pertinentes. Par ailleurs, des comptes rendus des entretiens ont été rédigés, puis envoyés aux acteurs interviewés pour validation.

3.2.3.1.2 TIC à disposition des acteurs interviewés :

Le Tableau 3.6 présente les principales TIC supervisées ou utilisées par les interviewés dans les études de cas, dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN.

Tableau 3.6. TIC à disposition des acteurs interviewés lors des études de cas

	TIC utilisées dans le cadre de la collaboration client-fournisseur		
	TIC orientées PRM	TIC orientées KM	TIC orientées CW
Cas A	• Outil de PLM • Messagerie web (e-mail)	• Outil de PLM • Serveur FTP (File Transfer Protocol) (privilégié pour documents volumineux) • Réseau social d'entreprise (intégration fournisseur possible via e-mail) • Messagerie web (e-mail)	• Outil de visioconférence (vidéo, messagerie instantanée, annotation et partage d'écran) • Outil de PLM (Viewer 3D) • Outil de CAO (Conception Assistée par Ordinateur)
Cas C	• Portail web • Messagerie web (e-mail)	• Portail web • Réseau social d'entreprise • Messagerie web (e-mail)	• Outil de visioconférence (vidéo, messagerie instantanée, annotation et partage d'écran) • Outil de CAO
Cas B, B1, B2, B3	• Portail web • Messagerie web (e-mail)	• Portail web • Messagerie web (e-mail) • Outil MFT (Managed File Transfer) • Outil de gestion des spécifications	• Outil de visioconférence (vidéo, messagerie instantanée, annotation et partage d'écran) • Outil de CAO

3.2.3.2 Les autres sources de collecte des données

Outre les entretiens effectués, la collecte des données a concerné d'autres sources de données au travers des deux séries d'études de cas, et ce dans l'objectif de trianguler les données par une meilleure compréhension du contexte des résultats (Yin, 2014) :

- ❖ **Documentation** : Dans les cas C, B1, B2 et B3, nous avons pu étudier la documentation projet échangée entre les équipes client et fournisseur via les TIC (e.g. planning du projet, principaux livrables échangés). Pour le cas C, nous avons pu consulter le guide d'utilisation du portail web proposé par leur client (i.e. constructeur automobile). Pour les cas B, B1, B2 et B3, nous avons eu accès au sous-processus de DPN du client qui se focalise sur l'intégration des fournisseurs. Pour ces mêmes cas, nous avons aussi pu accéder à des présentations PowerPoint réalisées par des équipes projet sur les besoins en matière de TIC, ainsi qu'à des comptes rendus de réunions sur le même sujet. De plus, nous avons pu consulter les synthèses de deux études autour du développement de TIC collaboratives (i.e. formalisation du besoin, benchmark), et le cahier des charges initial concernant une nouvelle TIC en cours de développement par l'entreprise B.
- ❖ **Observation directe** : Pour le projet B1, nous avons pu assister à une réunion de près de 3 heures entre des équipes du client et du fournisseur, dont l'objet spécifique était l'organisation des échanges à travers les TIC. Nous avons aussi été intégré à une réunion téléphonique sur le même sujet pour le projet B2, où étaient présents des acteurs projet des deux côtés.
- ❖ **Objets physiques** : Nous avons aussi pu accéder et regarder de près l'usage des TIC mis en place dans chacune des études de cas (exploratoires et approfondies) à travers un essai direct de l'usage, des simulations de l'usage et des fonctionnalités par l'interviewé, ou des partages ultérieurs d'écran par visioconférence. Cela a par ailleurs permis d'illustrer des problèmes dans l'usage des TIC quand cela était nécessaire.

3.2.4 Codage et analyse des données textuelles issues des entretiens

Le codage et l'analyse des données sont des étapes clé dans le processus d'interprétation des données (Miles et al., 2014). Un processus qui est au cœur de toute recherche qualitative (Flick, 2009). Grâce à la retranscription des entretiens menés lors des études de cas, nous avons pu collecter des données textuelles sous forme de verbatim.

Notre intérêt portera sur **les verbatim qui relatent les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC**. Ces verbatim seront codés, puis analysés.

3.2.4.1 Codage des données

Le codage des données est une tâche orientée vers la condensation et le regroupement des données, et qui permet de déclencher la réflexion sur le sens des données, tout en ouvrant la voie pour leur analyse et leur interprétation (Miles et al., 2014). Concrètement, le codage des données issues des études de cas, notamment les données textuelles tels que les verbatim, fait référence à leur agrégation et leur organisation en des catégories d'information (Creswell et Poth, 2018). Ces catégories (ou codes) sont des mots ou des phrases courtes symboliques qui affectent aux données un sens évocateur (Saldana, 2013). Concernant notre recherche, le codage des données textuelles (i.e. verbatim concernant les problèmes) s'est appuyé sur une approche en deux cycles, suggérée par Saldana (2013). Le 1^{er} cycle de codage constitue un premier effort pour résumer les données et les affecter à des catégories, qui sont généralement nombreuses (Miles et al., 2014). Tandis que le 2^{ème} cycle de codage permet d'agréger ces premières catégories en un nombre plus réduit de catégories explicatives. Ce qui donne lieu à des unités d'analyse théoriquement plus significatives (Miles et al., 2014).

En ce qui concerne notre recherche, la Figure 3.4 illustre le processus de codage suivi. Un **pré-codage** a été effectué afin de séparer les verbatim selon le type de fonctionnalité concerné par les problèmes (i.e. PRM, KM ou CW), et selon si les verbatim relatent des problèmes d'ordre générique pouvant toucher aux trois fonctionnalités. Puis, à travers une étude en profondeur des verbatim pour chaque type de fonctionnalité et pour les problèmes génériques, les verbatim ont été associés à des problèmes. En ce sens, les verbatim reflétant des problèmes différents ont été isolés et les verbatim relatant des problèmes similaires regroupés. Les catégories résultant de ce **1^{er} cycle de codage** sont des problèmes distincts arrangés par type de fonctionnalité. Pour chaque problème, un nom qui le décrit et le résume a été assigné, dans ce qui est appelé un codage descriptif (Miles et al., 2014).

Ensuite, à travers une approche déductive fondée sur la théorie (Miles et al., 2014), le **2^{ème} cycle de codage** des problèmes a mobilisé une catégorisation des problèmes selon leur nature, et un sous-codage pour lier les problèmes au capital social. En ce sens, nous avons adapté au contexte collaboratif client-fournisseur, une typologie des problèmes des TIC qui a été suggérée par Kraemer et King (1988) et largement reprise en littérature du management des systèmes d'information. Notre adaptation de cette typologie permet de classer les problèmes selon trois natures : (1) des problèmes techniques qui sont inhérents aux TIC, (2) des problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration, (3) et des problèmes qui se situent au niveau organisationnel et stratégique de l'entreprise. Selon Kraemer et King (1988), toute déficience en relation avec l'une de ces trois natures de problèmes, ne permettrait pas d'obtenir les bénéfices attendues quant à l'usage des TIC.

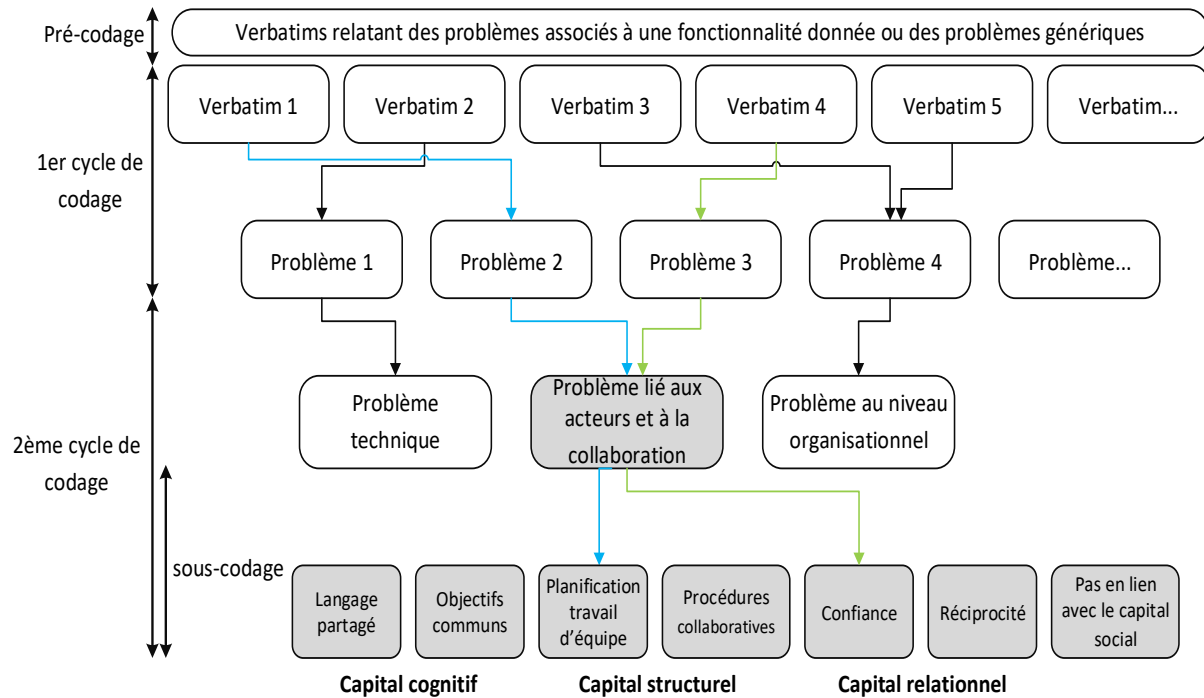


Figure 3.4. Illustration du processus de codage des verbatim adopté dans notre recherche

Toujours dans le cadre de ce 2^{ème} cycle de codage, un **sous-codage** a été parallèlement effectué pour les problèmes de nature liée aux acteurs projet et à la collaboration. Le sous-codage permet de labelliser les verbatim selon des sous-catégories qui enrichissent et détaillent la catégorie primaire (Miles et al., 2014). A cet égard, il s'agissait d'associer, le cas échéant, les problèmes liés aux acteurs projet et la collaboration, à un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC. Chaque problème concerné a donc été affecté aux facteurs caractérisant la dimension du capital social qui est en cause (i.e. langage partagé et objectifs communs pour la dimension cognitive ; planification du travail d'équipe et mise en place de procédures collaboratives pour la dimension structurelle ; confiance et réciprocité pour la dimension relationnelle). Le sous-codage entrepris ici est appelé « codage à hypothèses », puisque l'objectif final est de conforter des hypothèses et des suppositions préétablies (Miles et al., 2014). En effet, le fait d'associer les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC à un défaut de considération du capital social dans l'usage, revient à conforter par contraposition les hypothèses du modèle conceptuel (Chapitre 2, section 2.4) sur l'effet positif du capital social sur l'usage efficace des TIC.

Le codage des données a été réalisé par deux chercheurs (i.e. double codage). Des réunions ont ensuite été effectuées pour partager et comparer le codage. Ces réunions ont révélé plus de 85% de catégories et d'associations qui sont similaires, ce qui est un gage de fiabilité selon Miles et al. (2014). Les différences dans le codage ont finalement été discutées pour harmoniser et aboutir à une proposition commune.

3.2.4.2 Analyse des données

L'analyse des données a été effectuée en s'appuyant sur **des analyses croisées** des cas. Ce type d'analyse est approprié quand la recherche qualitative est fondée sur des études de cas multiples (Yin, 2014). Plutôt que d'être traitées individuellement, les données issues des études de cas multiples sont convergées dans le processus d'analyse, où un ensemble unique de conclusions croisées est élaboré (Baxter et Jack, 2008; Yin, 2014). Chaque étude de cas est donc vue comme une pièce d'un « puzzle » qui contribue à la compréhension du phénomène global (Baxter et Jack, 2008). En ce sens, les analyses croisées aident à développer des descriptions plus sophistiquées et des explications plus puissantes des phénomènes observés (Miles et al., 2014).

En outre, l'intérêt majeur de ce type d'analyse est de mettre en exergue les **différences et les similarités** au sein et entre les cas étudiés (Miles et al., 2014; Yin, 2014). Dans notre recherche, il s'agira d'une part de mettre en avant les **différences** des problèmes selon les fonctionnalités concernées et selon la nature des problèmes, et également de souligner les éventuelles **différences** dans la perception des problèmes entre les acteurs projet côté fournisseur, et les responsables des TIC côté client. D'autre part, il sera question de mettre en exergue les **similarités** du point de vue des acteurs projet côté fournisseur, concernant le lien entre les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC et un défaut de considération du capital social dans cet usage.

Afin de conduire ces analyses croisées, nous nous sommes appuyés sur une technique de quantification des données textuelles qualitatives (Flick, 2009). La quantification des données qualitatives pour l'analyse permet de mieux clarifier les données, d'en tirer plus facilement des conclusions, et de se protéger contre des biais dans l'interprétation (Miles et al., 2014). La technique de quantification adoptée est **le dénombrement (i.e. fréquence d'observation) du phénomène observé au sein d'une catégorie** (Miles et al., 2014). Cette méthode est la plus appropriée quand il s'agit d'identifier des tendances et de vérifier des hypothèses (Creswell et Poth, 2018; Miles et al., 2014). **La fréquence d'observation des problèmes au sein d'une catégorie (i.e. qui peut être une fonctionnalité, une nature de problème, ou une dimension du capital social) est déterminée par le nombre d'observations différentes des problèmes au sein de cette catégorie. Quand un (1) interviewé décrit à travers un (1) ou plusieurs verbatim le même problème, cela est considéré comme une (1) observation unique du problème.** Quand un problème est relaté par différents interviewés, les observations du problème correspondent au nombre des interviewés ayant relaté ce problème.

3.2.5 Evaluation de la méthode qualitative

L'une des préoccupations majeures d'un chercheur qui conduit une recherche qualitative, est l'évaluation de son projet de recherche à travers les notions de validité et de fiabilité. Un projet de recherche est valide s'il représente de manière précise le phénomène qu'il a l'intention de décrire, d'expliquer ou de théoriser (Corbin et Strauss, 2015). La validité reflète donc une forme de « vérité » concernant les conclusions d'une étude de cas (Corbin et Strauss, 2015). Selon Yin (2014), cette validité se décompose en trois critères : la validité du construit, la validité interne et la validité externe. Quant à la fiabilité, elle évalue la régularité et la stabilité des conclusions quand la recherche est conduite par d'autres chercheurs (Creswell, 2014; Miles et al., 2014). En ce sens, la fiabilité concerne la reproductibilité des résultats.

Les différents critères de validité et de fiabilité abordés dans notre recherche sont résumés dans le Tableau 3.7. Ces critères sont détaillés plus loin dans cette section.

Tableau 3.7. Critères de validité et de fiabilité adressés dans notre recherche

Critère adressé	Evaluation de notre recherche qualitative
Validité du construit <i>(s'assurer que des mesures opérationnelles correctes ont été établies pour les concepts étudiés)</i>	• Définition des concepts de l'étude et justification grâce à la littérature (i.e. activités collaboratives, fonctionnalités des TIC, capital social). • Adaptation des concepts au contexte collaboratif client-fournisseur. • Catégories du codage en lien avec une théorie existante adaptée au contexte. • Triangulation des données : différentes sources de données, et différents interviewés au sein du même cas (Cas C, B1, B2, B3). • Description du cheminement théorique et empirique : ➤ Présentation détaillée des questions de recherche. ➤ Description détaillée du modèle conceptuel (i.e. impact positif du capital social sur l'usage efficace des TIC). ➤ Description détaillée de la méthodologie (i.e. collecte, codage et analyse des données). • Référence aux verbatim dans la restitution des résultats. • Comptes rendus des entretiens validés par les personnes concernées.
Validité interne <i>(s'assurer de la cohérence du design de la recherche, de la pertinence des résultats et de l'exactitude de leur inférence)</i>	• Présentation des questions de recherche et de la logique ayant mené à ces questions. • Description détaillée du contexte de l'étude (i.e. processus du DPN, intégration des fournisseurs). • Description détaillée des concepts inhérents à l'étude (i.e. activités collaboratives, fonctionnalités des TIC, capital social). • Modèle conceptuel fondé sur une théorie éprouvée (i.e. théorie de la gestion par les ressources : RBV). • Description détaillée et justification des hypothèses du modèle conceptuel.

	• Justification du choix de la méthode qualitative menée (i.e. études de cas), et description riche et détaillée des cas étudiés. • Pertinence du choix des interviewés pour relater leur expérience dans l'usage des TIC dans le contexte étudié. • Définition auprès des interviewés des fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM et CW), et de ce qui est entendu par « problème » dans l'usage. • Minimisation du biais d'aboutir à de fausses inférences à travers la non-évocation des notions du capital social auprès des interviewés. • Description de la technique de quantification objective qui a permis de conforter les premières hypothèses du modèle conceptuel (i.e. lien entre capital social et usage efficace des TIC), du point de vue des acteurs projet côté fournisseur.
Validité externe <i>(s'assurer que les résultats sont généralisables au-delà des cas étudiés)</i>	• Intégration de 3 industries différentes dans les études de cas et exploration des points de vue client et fournisseur. • Projets de caractéristiques différentes en matière d'intégration des fournisseurs et de complexité et d'importance stratégique (Cas B1, B2 et B3). • Prise en compte de la perspective de trois métiers différents pour chaque cas (Cas C, B1, B2 et B3). • Description détaillée des caractéristiques des cas étudiés et des interviewés. • Analyse croisée des études de cas. • Publication des résultats partiels des études de cas dans 3 conférences internationales. • Discussions durant ces conférences avec des chercheurs explorant des thématiques proches, qui ont conforté l'importance du capital social dans l'usage des TIC. • Discussions des conclusions finales avec un responsable au sein d'un éditeur de TIC collaboratives, qui a conforté ces résultats.
Fiabilité <i>(s'assurer que les résultats sont reproductibles par d'autres chercheurs si les mêmes procédures sont suivies)</i>	• Documentation de toutes les étapes de la recherche : ➤ Présentation dans ce mémoire des concepts, du modèle conceptuel, et des processus de collecte, de codage et d'analyse des données. • Création d'une base de données sous Excel qui regroupe tous les verbatim collectés : simplification du codage et de l'analyse. • Prise de note durant les entretiens, et retranscription complète des entretiens. • Grille d'analyse utilisée pour faciliter la prise de note et intégrée dans un fichier Excel. • Double-codage : Fiabilité dans les associations et les catégories obtenues par les deux chercheurs ayant codé les données.

3.2.5.1 Validité du construit

La validité du construit permet de s'assurer que des mesures opérationnelles correctes ont été établies pour les concepts étudiés (Yin, 2014). Dans notre cas, la validité du construit a été vérifiée par différents moyens.

Premièrement, les concepts retenus ont été clairement définis et objectivement justifiés grâce à la littérature, et également adaptés dans la mesure du nécessaire au contexte collaboratif client-fournisseur (i.e. activités collaboratives, fonctionnalités des TIC, capital social) (Chapitre 2, sections 2.1 à 2.3). Cela a aussi concerné les catégories du codage qui ont été reliées à une théorie existante adaptée au contexte étudié (Miles et al., 2014).

Deuxièmement, nous avons contribué à la validité du construit par la triangulation des données. Celle-ci a été réalisée à travers l'accès à des sources de données multiples, et également à travers une collecte des données auprès de différents interviewés au sein du même cas (Cas C, B1, B2, B3) (Creswell et Poth, 2018). Cela garantit la convergence des résultats (Yin, 2014), et l'exploration du phénomène à travers différentes perspectives, permettant ainsi d'en comprendre plusieurs aspects et facettes (Baxter et Jack, 2008).

Troisièmement, nous avons décrit le cheminement théorique et empirique ayant mené à nos résultats (Creswell et Poth, 2018). A cet effet, les questions de recherches ont été liées aux conclusions en détaillant les questions de recherche, le modèle conceptuel (i.e. effet positif du capital social sur l'usage efficace des TIC), et notre méthodologie (i.e. collecte de données, codage et analyse des données). De telle façon à ce qu'un observateur externe puisse retracer les étapes d'un sens vers l'autre (Yin, 2014). Aussi, nous avons directement fait référence dans la restitution des résultats aux verbatim qui ont appuyés nos conclusions (Miles et al., 2014). Ces verbatim ont été joints dans leur totalité en Annexe 3 de ce mémoire de thèse, et des extraits ont été sélectionnés dans la Section 4.3.4 du Chapitre 4 pour appuyer directement certaines des conclusions au sujet du lien entre les problèmes et le capital social.

Finalement, nous avons partagé les comptes rendus des entretiens avec les interviewés pour commentaires et validation. Cette pratique permet au chercheur de solliciter l'avis des interviewés sur la crédibilité et l'interprétation des résultats (Creswell et Poth, 2018).

3.2.5.2 Validité interne

La validité interne revient à s'assurer de la cohérence du design de la recherche, de la pertinence des résultats et de l'exactitude de leur inférence (Gavard-Perret et al., 2012; Yin, 2014). Selon Miles et al. (2014), la validité interne permet de s'assurer qu'on dresse un portrait authentique de ce qui est observé, et reflète la crédibilité de la recherche.

Tout d'abord, nous avons veillé à satisfaire la validité interne en précisant nos questions de recherche et la logique ayant mené à ces questions (Chapitre 1, section 1.2), et en décrivant en

détails le contexte (i.e. processus du DPN, Intégration des fournisseurs) (Chapitre 1, section 1.1) et les concepts inhérents à notre étude (i.e. activités collaboratives, fonctionnalités des TIC, capital social) (Chapitre 2, sections 2.1 à 2.3). De plus, les hypothèses formant le modèle conceptuel ont été détaillées et justifiées (Chapitre 2, sections 2.4.2 et 2.4.3). Par ailleurs, le fait que ce modèle ait été fondé sur une théorie éprouvée, celle de la gestion par les ressources (RBV) (i.e. ressources complémentaires → aptitudes → création de valeur), contribue lui aussi à améliorer la validité interne (Chapitre 2, section 2.4.1).

Une autre manière d'assurer la validité interne a été de justifier le choix de la méthode qualitative menée et de décrire de manière riche et détaillée les cas étudiés (Miles et al., 2014). De plus, concernant les entretiens, nous nous sommes assurés de la pertinence du choix des acteurs interviewés pour relater leur expérience vis-à-vis de l'usage des TIC pour collaborer (i.e. responsables des TIC qui supervisent et valident le besoin, et acteurs projet qui utilisent de telles TIC). Nous avons aussi veillé durant ces entretiens à bien définir les trois fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM et CW), et avons aussi donné une définition claire de ce que nous entendons par « problème » dans l'usage des TIC. Par ailleurs, nous avons minimisé le biais d'aboutir à de fausses inférences, puisque nous n'avons pas évoqué les notions du capital social aux interviewés.

Finalement, nous avons décrit dans notre analyse la technique de quantification objective (i.e. fréquence d'observation des problèmes) ayant amené à conforter, du point de vue fournisseur, les premières hypothèses du modèle conceptuel (i.e. lien entre capital social et usage efficace des TIC).

3.2.5.3 Validité externe

La validité externe s'intéresse à savoir si les résultats et les conclusions de la méthode qualitative sont généralisables au-delà des cas étudiés (Miles et al., 2014; Yin, 2014).

Dans notre recherche, nous avons cherché à contribuer à la validité externe en intégrant 3 industries différentes dans notre échantillon, et en explorant les deux points de vue, client et fournisseur. De plus, les études de cas B1, B2 et B3 se sont intéressées à des projets de caractéristiques différentes en matière d'intégration des fournisseurs et de complexité et d'importance stratégique. Tandis que les études de cas C, B1, B2 et B3 ont capté à chaque fois la perspective de trois métiers différents. D'autre part, nous avons veillé à ce que les caractéristiques concernant les cas étudiés et les acteurs interviewés soient suffisamment détaillées pour permettre aux observateurs externes de statuer sur la transférabilité à d'autres contextes (Creswell et Poth, 2018).

Ensuite, étant donné que notre démarche d'études de cas multiples a été choisie dans une logique de réplication, la validité externe a été aussi vérifiée par le biais de l'analyse croisée des cas, qui contribue à la généralisabilité des résultats (Miles et al., 2014).

Finalement, les résultats partiels des études de cas ont été publiés dans 3 conférences internationales (Talas et al., 2017, 2018; Talas et Le Dain, 2019). Durant ces conférences, le retour et les discussions avec des chercheurs explorant des thématiques proches, allaient dans le sens des conclusions des études de cas sur l'importance du capital social dans l'usage des TIC, ce qui contribue à la validité externe de notre recherche. En outre, les conclusions finales de nos études de cas ont été partagées avec un responsable des opérations au sein d'un éditeur de TIC collaboratives. De par sa connaissance du contexte et de l'objet de notre recherche, celui-ci a conforté les conclusions de notre recherche qualitative.

3.2.5.4 Fiabilité

La fiabilité repose sur le fait de s'assurer que les résultats et les conclusions d'une étude peuvent être reproduits par un autre chercheur si ce dernier suit les mêmes procédures (Yin, 2014). L'objectif de ce critère est de minimiser les erreurs et le biais dans une étude (Yin, 2014).

Un prérequis pour vérifier ce critère est la documentation de toutes les procédures et les étapes suivies par le chercheur (Yin, 2014). En ce sens, les concepts inhérents à notre recherche, et les processus de collecte des données, de codage et d'analyse ont été détaillés à travers ce mémoire de thèse. De plus, une base de données des verbatim collectés au sujet des problèmes, a été créée sur Excel pour organiser et faciliter l'accès aux données, ainsi que pour simplifier leur codage et leur analyse.

La prise de note durant les entretiens et leur retranscription complète ont aussi contribué à la fiabilité (Creswell et Poth, 2018). A ce sujet, les guides d'entretien préparés étaient liés à une grille d'analyse qui était à disposition du chercheur au cours des entretiens pour faciliter la prise de note. Cette grille d'analyse a été ensuite intégrée au sein d'un fichier Excel.

Finalement, un double-codage des données a été effectué par deux chercheurs pour vérifier la fiabilité des catégories et de l'interprétation (Creswell et Poth, 2018; Flick, 2009). La stabilité dans les catégories et les associations obtenues entre les deux « codeurs » dépassait 85%, ce qui indique la fiabilité du codage effectué (Miles et al., 2014).

3.3 Méthode quantitative : Une enquête auprès d'acteurs projet en DPN

L'intérêt de la méthode quantitative est de valider, cette fois-ci côté client, l'ensemble des hypothèses du modèle conceptuel (i.e. rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC, mais également la contribution de cet usage au succès de la collaboration) (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèles 1 et 2). La méthode quantitative a été menée sous la forme d'une enquête destinée aux acteurs projet côté client. Ainsi, cette section débute par une présentation de ce type de méthode quantitative. Ensuite, nous abordons l'échantillon sélectionné pour notre enquête. Puis, nous nous intéressons à la conception du questionnaire qui a servi pour l'enquête. A la suite de quoi nous détaillons les moyens employés pour la collecte ainsi que pour l'analyse statistique des données. Enfin, nous estimons la taille cible attendue de l'échantillon pour mener à bien l'analyse statistique.

3.3.1 L'enquête comme méthode quantitative adoptée pour notre recherche

L'enquête est une méthode quantitative qui permet de mieux comprendre des phénomènes et des problèmes comportant une dimension sociale (Groves et al., 2009). A travers l'enquête, le chercheur collecte des données pour obtenir des descriptions quantitatives (i.e. statistiques) des attitudes ou des opinions d'une population, en étudiant un certain ensemble issu de cette population (Groves et al., 2009). A partir de cet ensemble, appelé échantillon, le chercheur généralise ou tire des conclusions concernant la population (Creswell, 2014). A cet effet, si la méthode qualitative (i.e. études de cas) pourrait être critiquée pour sa mise en évidence de liens qui sont éventuellement marqués par le contexte et les caractéristiques des cas (Miles et al., 2014), **le principe de base de l'enquête est de chercher à s'affranchir de la subjectivité des cas particuliers étudiés** (Fowler, 2014).

Dans le cadre d'une enquête, des questions sont posées aux répondants formant l'échantillon. Leurs réponses à ces questions constituent les données à analyser (Fowler, 2014). En ce sens, **l'enquête donne lieu à des données standardisées qui sont comparables d'un répondant à l'autre** (Groves et al., 2009). Sans une telle standardisation, des statistiques cohérentes ne peuvent pas être produites (Fowler, 2014).

L'un des avantages de l'enquête est qu'elle permet de **mesurer comment des variables sont liées entre elles**, ce qui la distingue des autres méthodes dont l'objectif est de décrire des phénomènes (Groves et al., 2009). En ce sens, l'intérêt de notre enquête est de tester le modèle conceptuel établi dans la Section 2.4 du Chapitre 2. Si les études de cas ont permis de conforter une partie du modèle **du point de vue fournisseur** (i.e. effet capital social → usage efficace des TIC), l'enquête servira à évaluer l'ensemble du modèle (i.e. effets capital social → usage efficace des TIC → succès de la collaboration) **du point de vue client** cette fois-ci.

Contrairement aux enquêtes longitudinales qui observent un phénomène sur une période donnée (e.g. étude d'une évolution auprès des mêmes individus), notre enquête est transversale, c'est-à-dire que les données ont été collectées à un certain moment limité et serviront à comparer la perception du phénomène par des individus de caractéristiques similaires (Creswell, 2014).

3.3.2 Sélection de l'échantillon des répondants

La population ciblée par l'enquête est l'ensemble des acteurs de DPN, dans un rôle de client, qui ont été amenés à collaborer avec des équipes fournisseurs en DPN à travers des TIC. Comme la majorité des enquêtes qui ne peuvent recenser toute la population ciblée, nous adoptons pour notre enquête **une approche par sondage**, qui consiste à interroger une fraction de la population : l'échantillon (Creswell, 2014; Dillman et al., 2014).

L'échantillon de notre enquête a été formée par les 361 membres des deux réseaux suivants ayant renseignés leurs adresses électroniques :

- Les acteurs DPN présents dans la communauté web des membres de la « Product Development and Management Association » (PDMA). Cette association, leader et unique en son genre, cherche à améliorer les pratiques et les connaissances en DPN. Elle est présente dans une soixantaine de pays. Elle compte plus de 2000 membres représentant le milieu de la recherche, et également des acteurs DPN issus de métiers et d'industries variés, dans des entreprises parmi les plus innovantes.
- L'association des anciens diplômés de l'Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP), et plus particulièrement de la filière « Ingénierie de Produits » de l'école de Génie Industriel (GI). Cette filière s'intéresse à l'optimisation des processus de DPN dans toutes ses phases. Elle forme des ingénieurs polyvalents sensibilisés aux défis techniques et organisationnels posés par les évolutions industrielles, notamment la tendance actuelle vers une entreprise étendue et des collaborations inter-organisationnelles. Cette formation est à dimension internationale, et ouvre par ailleurs la voie à des carrières dans diverses industries.

En ce sens, aucune méthode probabiliste (i.e. où chaque répondant potentiel a une probabilité connue d'être sélectionné à partir d'une liste plus exhaustive et formellement reconnue comme représentative) n'aura été employée pour la sélection de l'échantillon (Dillman et al., 2014). En revanche, notre sélection s'apparente à un échantillonnage de convenance, puisque celle-ci provient exclusivement de deux réseaux spécifiques, choisis pour leur accessibilité (Sue et Ritter, 2007). Toutefois, l'appartenance de ces membres à ces réseaux les rend éligibles à être sélectionnés dans notre échantillon (Fowler, 2014). Dans la mesure où :

- ✓ Intrinsèquement, ces deux réseaux ont vocation à être diversifiés (e.g. emplacements géographiques, secteurs, métiers), et être donc assez représentatifs de la population ciblée. Ce qui permettrait une meilleure généralisabilité des résultats (Groves et al., 2009).
- ✓ N’ayant pas de garantie que ces membres ont effectivement pu collaborer avec des fournisseurs à travers des TIC, nous avons veillé durant la collecte des données, à préciser et rappeler l’objet et les requis pour participer à cette enquête. Que ce soit dans les e-mails de contact et de relance, ou dans la page d’introduction du questionnaire de l’enquête. Dès lors, les acteurs non concernés ne seront ni motivés ni intéressés pour répondre à notre enquête (Fowler, 2014).

Si des méthodes probabilistes sont généralement recommandées (Dillman et al., 2014; Fowler, 2014), quand il s’agit d’enquêtes en ligne (i.e. comme la nôtre, voir Section 3.3.4) dont l’objet de recherche est de nature exploratoire, l’échantillonnage de convenance est une option plausible (Sue et Ritter, 2007). Cela est notamment justifié par des considérations pratiques, notamment les difficultés rencontrées pour accéder à une plus grande base du sondage (i.e. liste plus exhaustive), et pour disposer d’un recensement de l’ensemble des différents types d’industrie, de projets, d’acteurs, ou encore de type d’intégration des fournisseurs, afin de s’assurer formellement d’une meilleure représentativité de l’échantillon. Ce qui rendait inenvisageable de considérer un échantillon par quota ou par toute méthode probabiliste.

3.3.3 Conception du questionnaire de l’enquête

3.3.3.1 Notre modèle conceptuel à la base du questionnaire

Le questionnaire a été élaboré sur la base du modèle conceptuel développé durant la Section 2.4 du Chapitre 2. Ce modèle conceptuel a été divisé en deux sous-modèles (Chapitre 2, Figure 2.3) :

- 1) d’une part, le **sous-modèle 1** fondé sur des hypothèses concernant l’effet positif du capital social (i.e. cognitif, structurel et relationnel) sur l’usage efficace des TIC (i.e. fonctionnalités PRM, KM et CW).
- 2) et d’autre part, le **sous-modèle 2** fondé sur des hypothèses concernant l’effet positif de l’usage efficace des TIC (i.e. fonctionnalités PRM, KM et CW) sur le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN (i.e. qualité de la collaboration et performance des projets collaboratifs).

Dans ce qui suit, nous associons les différents constituants du premier et du second sous-modèle conceptuel, à leur rôle en tant que variable dans l’enquête (Tableau 3.8) :

- ❖ Les variables indépendantes sont celles qui, supposément, causent ou influencent certains effets. Elles sont aussi appelées des variables de prédiction (Creswell, 2014).
- ❖ Les variables dépendantes sont celles qu'on suppose être des effets (Field, 2013). Elles seraient les résultats de l'influence des variables indépendantes (Creswell, 2014).

Tableau 3.8. Rôle des variables du modèle conceptuel dans l'enquête

	Variables indépendantes	Variable dépendantes	Variables de contrôle
Sous-modèle 1	• Capital cognitif • Capital structurel • Capital relationnel	• Usage efficace PRM • Usage efficace KM • Usage efficace CW	• Taille de l'équipe projet • Taille de l'entreprise • Priorité du projet
Sous-modèle 2	• Usage efficace PRM • Usage efficace KM • Usage efficace CW	• Qualité de la collaboration • Performance des projets collaboratifs	

Etant donné que les variables dépendantes et indépendantes sont complexes et difficilement observables, celles-ci ont été opérationnalisées par des **construits latents** (ou autrement dit : variables latentes) comprenant une combinaison d'indicateurs qui les décrivent et les reflètent (Hair et al. 2010). Ces indicateurs seront directement mesurés et observés, et correspondent pour chacun à une question posée dans le questionnaire. Ces indicateurs, qui forment notre modèle de mesure, sont présents comme questions dans le questionnaire (Annexe 4), et sont détaillés dans la Section 5.1.2 du Chapitre 5.

- ❖ Les variables de contrôle sont des variables indépendantes spéciales qui pourraient influencer la variable dépendante mais qui ne font pas partie du modèle conceptuel principal (Field, 2013). Ces variables sont contrôlées afin de minimiser le biais dans l'estimation des variables indépendantes, à travers l'isolation statistique de leurs éventuels effets sur la variable dépendante (Pole et Bondy, 2010). Dans cette optique, notre enquête a collecté des données sur des variables de contrôle pertinentes qui pourraient avoir un effet sur toutes les variables dépendantes de notre modèle. Trois variables de contrôle ont donc été intégrées à notre étude : la taille de l'équipe projet, la taille de l'entreprise et la priorité du projet (Tableau 3.8). Le choix de ces variables de contrôle sera justifié dans la Section 5.1.2 du Chapitre 5.

Etant donné que les variables de contrôle choisies sont simples et ne portent pas d'ambiguïté, elles ont été mesurées par un indicateur unique (Hair et al. 2010). Les mesures proposées pour ces variables sont détaillées dans la Section 5.1.2 du Chapitre 5.

3.3.3.2 Description du questionnaire

L'unité d'analyse de l'enquête est le projet de collaboration client-fournisseur en DPN. Il a été demandé aux répondants de se focaliser sur un projet quelconque dans lequel ils ont été impliqués et qui a été mené en collaboration avec un fournisseur. L'ensemble du questionnaire, qui a été implémenté sous le logiciel Sphinx iQ2®, est présenté en Annexe 4. Il se répartit comme suit :

- ❖ Une page d'introduction pour préparer les répondants à l'enquête en reprenant notamment les informations contenues dans l'e-mail d'invitation (Dillman et al., 2014). Cette page précise le contexte et les objectifs de l'enquête, et met l'accent sur son intérêt pratique pour les répondants et sa pertinence pour leurs activités. De plus, cette page définit certains concepts spécifiques à notre étude tels que le processus de DPN retenu afin d'en faciliter la compréhension. Par ailleurs, la page d'introduction présente des consignes aux répondants pour mieux guider leurs réponses. En outre, cette page précise l'e-mail du doctorant-chercheur afin d'offrir aux répondants la possibilité de se renseigner davantage sur l'étude ou de soumettre leurs remarques.
- ❖ Une partie concernant des questions et des informations d'ordre général sur le projet retenu par le répondant. Comme recommandé par Saris et Gallhofer (2007), l'intérêt d'entamer le questionnaire avec une telle partie est de permettre aux répondants de se familiariser avec le questionnaire et l'étude, avant de poser des questions plus importantes relatives aux concepts de l'étude.
- ❖ Une partie qui mesure les indicateurs associés aux différentes dimensions du capital social. Le terme « capital social » a été délibérément remplacé par les « caractéristiques de la collaboration » afin de ne pas influencer sur les réponses des répondants.
- ❖ Une partie qui évalue l'usage efficace des différentes fonctionnalités des TIC dans le cadre du projet retenu. Pour faciliter la compréhension de ce concept, une définition a été proposée aux répondants.
- ❖ Une dernière partie qui mesure les résultats du projet collaboratif retenu, à travers des indicateurs sur la qualité de la collaboration, et d'autres sur la performance du projet. De plus, cette partie comprend des questions générales sur l'entreprise du répondant et son rôle dans celle-ci. Elle leur permet aussi de saisir leur e-mail s'ils souhaitent recevoir les conclusions de l'enquête.
- ❖ Le questionnaire se conclut par une page de remerciements aux répondants pour avoir participé à l'enquête. Cela permet de confirmer aux répondants qu'ils ont bien fini de répondre à l'enquête et permet de leur faire part de notre gratitude (Dillman et al., 2014).

Le questionnaire a été conçu en suivant les recommandations de Dillman et al. (2014) :

- Les questions ont été triées selon les différents thèmes abordés (i.e. concepts) afin de réduire l'effort cognitif des répondants et augmenter leur coopération.
- Nous avons veillé à rassurer les répondants sur l'anonymat et la confidentialité de leurs réponses afin de les inciter à répondre plus librement.
- Les réponses aux questions n'ont pas été rendues obligatoires.
- Afin d'augmenter les bénéfices tirés de l'enquête, une attention particulière a été portée à la réduction de la longueur superflue du questionnaire et à soigner son aspect visuel, des critères importants pour des questionnaires auto-administrés (Saris et Gallhofer, 2007).

3.3.3.3 Modalités des réponses

Notre questionnaire comprend principalement trois types de questions (Groves et al., 2009) :

- ❖ **Des questions ouvertes qui appellent à des réponses numériques.** Cela a concerné des informations d'ordre générique sur le projet (i.e. durée, taille de l'équipe) et l'entreprise (i.e. effectif).
- ❖ **Des questions fermées ou partiellement fermées à catégories nominales :** Pour les questions fermées à catégorie nominale, il est demandé aux répondants de comparer et de choisir parmi un ensemble de réponses potentielles pour lesquelles il n'existe pas de classement naturel sous-jacent (Dillman et al., 2014). Nous avons employé ce type de questions pour des informations d'ordre général au sujet du projet (e.g. responsabilité dans la conception, moment d'intégration), de l'entreprise (e.g. localisation). Quand une option de réponse « Autre » est incluse avec une possibilité libre de précision pour les répondants, on parle de question partiellement fermée à catégorie nominale (Dillman et al., 2014). Cela a concerné des questions sur le métier du répondant et le secteur d'activité de son entreprise.
- ❖ **Des questions fermées à catégories ordinales :** Il s'agit ici de questions avec des options de réponses potentielles qui sont hiérarchisées (Dillman et al., 2014). Ce type de questions sert à mesurer les gradations d'opinions, d'attitudes, ou d'attributs, en permettant au répondant de situer sa réponse selon une échelle proposée (Dillman et al., 2014). Les échelles que nous avons proposées dans notre questionnaire sont des échelles de Likert, qui mesurent le degré d'accord du répondant vis-à-vis d'une affirmation (Allen et Seaman, 2007). En ce sens, nous avons opté pour des échelles de Likert symétriques à 5 degrés (e.g. Pas d'accord du tout, Plutôt pas d'accord, Neutre, Plutôt d'accord, Tout à fait d'accord) (Dillman et al., 2014; Saris et Gallhofer, 2007). Des échelles de cette longueur (5 degrés) sont réputées plus valides et plus fiables, et offrent également une distinction significativement fine pour améliorer l'analyse des données (Dillman et al., 2014).

Ce type de questions a principalement concerné les concepts théoriques de l'étude (i.e. indicateurs mesurant le capital social, l'usage efficace des TIC et le succès de la collaboration). Les échelles de Likert proposées pour mesurer ces concepts, seront détaillées dans la Section 5.1.2 du Chapitre 5.

3.3.3.4 *Pré-test du questionnaire*

Le pré-test du questionnaire est une étape recommandée avant la diffusion de l'enquête (Fowler, 2014). Il permet de détecter et de corriger les problèmes et les incompréhensions dans la forme ou dans le contenu (Dillman et al., 2014). Suivant la recommandation de Forza (2002), le questionnaire final a été soumis à un pré-test auprès de trois types d'acteurs :

- ❖ Des experts de l'industrie : L'intérêt majeur de tester le questionnaire auprès d'un expert de l'industrie est d'éviter la présence de questions évidentes qui révéleraient une ignorance évitable du chercheur dans certains domaines (Forza, 2002). Dans notre cas, le questionnaire a été partagé avec un responsable des opérations au sein d'un éditeur de TIC collaboratives.
- ❖ Des répondants potentiels : Leur rôle principal est de fournir un retour sur tout aspect qui touche aux réponses des répondants (e.g. clarté des questions et du contexte, facilité de compréhension, longueur du questionnaire) (Forza, 2002). Dans notre cas, deux acteurs projet de l'entreprise B (i.e. présente dans le panel de la méthode qualitative) ont pré-testé le questionnaire.
- ❖ Des collègues du chercheur : L'apport principal des collègues est de s'assurer que le questionnaire répond bien aux objectifs théoriques de l'étude (Dillman et al., 2014). Dans notre cas, le questionnaire a été partagé avec deux chercheurs de l'équipe de Conception Collaborative du laboratoire G-SCOP. Ces chercheurs n'ont pas contribué à la construction du questionnaire.

Des modifications ont été apportées aux questionnaires en tenant compte des remarques de ces personnes. Ces modifications ont principalement porté sur la clarté des questions, des incompréhensions théoriques et le vocabulaire utilisé. Etant donné la portée internationale de l'étude, le questionnaire modifié a ensuite été traduit en Anglais par le doctorant-chercheur. Suite à cette traduction, le questionnaire a été revérifié par les autres chercheurs impliqués dans le projet, et par un collègue doctorant bilingue pour s'assurer qu'il n'existe pas de différences notables entre le sens porté par les deux versions, française et anglaise (Saris et Gallhofer, 2007).

3.3.4 Collecte des données

3.3.4.1 *L'enquête en ligne comme mode de collecte des données*

Différents modes de collecte des données peuvent être employés pour mener une enquête. Ces modes varient selon le degré d'implication du chercheur interviewer (e.g. face à face, téléphone), les interactions avec les répondants (e.g. fréquence de l'échange), le niveau de confidentialité offert, les canaux de communication (e.g. verbal, visuel, web), et la technologie utilisée (e.g. papier, logiciel, navigateur) (Groves et al., 2009). Dans notre recherche, **nous avons adopté pour notre étude la méthode de l'enquête en ligne**, pour les raisons suivantes (Creswell, 2014; Fowler, 2014) :

- ✓ La commodité de cette méthode au regard de notre échantillon. Puisque les bases de données auxquelles nous avons accès, ne comportaient généralement que les e-mails des répondants.
- ✓ La disponibilité limitée des ressources humaines et matérielles pour conduire d'autres modes de collectes de données tels que l'entretien personnel assisté par ordinateur ou par téléphone.
- ✓ Supposément, la population ciblée par l'enquête (i.e. acteurs projet côté client qui collaborent avec des fournisseurs en DPN à travers les TIC) utilise quotidiennement des ordinateurs. La population ciblée est adaptée pour ce mode de collecte de données.
- ✓ L'enquête en ligne présente le plus faible coût pour son administration.
- ✓ La rapidité du temps de collecte de données, et leur disponibilité quasi-immédiate pour l'analyse.
- ✓ La possibilité de multiplier les contacts pour relancer les répondants.

Cela dit, l'enquête en ligne présente également quelques inconvénients liés à l'absence d'intervention du chercheur intervieweur (e.g. pour clarifier des questions), au défi de mobiliser les répondants pour aller au bout du questionnaire, et à l'incertitude autour du taux de réponse qui peut être très variable (Fowler, 2014).

3.3.4.2 *Diffusion de l'enquête en ligne*

Le questionnaire de l'enquête a été implémenté sur le logiciel Sphinx iQ2®, puis diffusé en ligne avec le module compatible Sphinx Online®. Sphinx iQ2® propose une interface ergonomique et des fonctionnalités avancées qui facilitent la construction de questionnaires complexes. Une licence mono-utilisateur a été achetée afin de pouvoir utiliser ce logiciel. Quant au module Sphinx Online®, il est fourni par l'université Grenoble-Alpes à ses chercheurs, et permet aux répondants d'interagir avec l'enquête à travers un navigateur internet. En ce sens, un lien web leur est fourni pour leur permettre d'accéder à l'enquête par le biais de leur ordinateur, leur tablette ou leur téléphone mobile (Dillman et al., 2014). L'utilisation du logiciel Sphinx iQ2® couplé avec le module

Sphinx Online® présente des avantages considérables qui assurent le bon déroulement de l'enquête :

- ✓ La possibilité pour le répondant de revenir en arrière dans l'enquête (Dillman et al., 2014),
- ✓ La possibilité d'arrêter l'enquête pour la reprendre à un moment ultérieur (Dillman et al., 2014),
- ✓ La possibilité d'ajuster à travers le même lien la langue du questionnaire en fonction des préférences du répondant (Fowler, 2014).

La collecte des données a été effectuée entre Janvier 2018 et Avril 2018 auprès des 361 acteurs projet en DPN (Section 3.3.2 de ce chapitre). Elle a démarré avec un e-mail d'invitation qui présente l'enquête et ses objectifs, et qui renvoie au questionnaire à travers un lien web (Annexe 5), puis a été suivie par deux e-mails de rappel. Les envois groupés de l'e-mail d'invitation et des rappels ont été directement réalisés depuis le module Sphinx Online®.

3.3.5 Analyse des données quantitatives issues de l'enquête

Suivant la recommandation de Anderson et Gerbing (1988), l'analyse des données issues de l'enquête en ligne est réalisée selon une approche en deux étapes principales. La première étape concerne la validation du modèle de mesure (i.e. les construits latents et leurs indicateurs ; Section 3.3.3.1 de ce chapitre), tandis que la seconde étape s'intéresse à l'évaluation des relations entre les différents construits du modèle (i.e. validation des hypothèses du modèle conceptuel (Chapitre 2, Figure 2.3)). Une étape intermédiaire s'intercale entre ces deux étapes principales, elle concerne la gestion des biais relatifs à notre mode de collecte de données.

Il convient de rappeler certaines notions statistiques qu'on mobilisera par la suite :

L'hypothèse nulle : L'hypothèse nulle d'un test exprime que le phénomène à démontrer est absent. Généralement, cela revient à énoncer que le phénomène étudié ne produit aucun effet. En rejetant cette hypothèse, le chercheur prouve que le phénomène en question est bien présent (Cohen, 1988).

La signification statistique (p ou valeur- p) : (dit aussi erreur de type I) Elle correspond au risque de rejeter à tort une hypothèse nulle qui est vrai (Cohen, 1988). On parle d'une probabilité d'un résultat « faux positif » (Hox, 2002). C'est pourquoi les valeurs souhaitées de la signification statistique sont choisies très faibles : plus elles sont faibles, plus l'existence du phénomène est prouvée rigoureusement (Cohen, 1988). Les trois seuils conventionnels recommandés du niveau de signification sont $p < 0,01$, $p < 0,05$, ou $p < 0,1$ (Hair et al., 2010).

3.3.5.1 Validation du modèle de mesure

La validation du modèle de mesure est effectuée sur la base de modèles d'analyse factorielle confirmatoire (CFA). Nous présentons dans un premier temps ce type de modélisation, et détaillons ensuite les différents critères utilisés pour la validation du modèle de mesure.

3.3.5.1.1 Estimation du modèle d'analyse factorielle confirmatoire (CFA) :

L'analyse factorielle confirmatoire (CFA) est un type de modélisation dit par équations structurelles, qui traite spécifiquement des modèles de mesures, c.à.d. des relations entre des variables latentes qui ne sont pas directement mesurées (i.e. construits latents) et des variables observées qu'on mesure (i.e. indicateurs) (Brown, 2006). La CFA est fondée sur des évidences théoriques ou empiriques qui permettent au chercheur de présupposer des relations entre les construits et leurs indicateurs respectifs (Brown, 2006). Ces indicateurs peuvent être soit directement issus de la littérature, soit adaptés de la littérature, ou soit développés spécifiquement pour l'étude en question sur des bases théoriques ou empiriques. Dans tous les cas de figure, les paramètres estimés suite à l'évaluation du modèle CFA nous diront à quel point cette présupposition correspond bien à la réalité des données. Ce qui permet de confirmer ou rejeter le modèle de mesure proposé *a priori*, avant de pouvoir mobiliser ce modèle pour des tests statistiques ultérieurs (Hair et al., 2010).

Dans une CFA typique, les indicateurs sont modélisés comme des fonctions linéaires du construit, plus une erreur de mesure qui résulte de l'incapacité du construit à expliquer totalement l'indicateur (Hair et al., 2010). C'est-à-dire que les indicateurs sont considérés comme des effets du construit, en ce qui est appelé « une modélisation réflexive » (Brown, 2006). Ce type de modélisation veut que les indicateurs représentent et décrivent les différentes dimensions d'un construit, sous réserve de la validation du modèle de mesure (Hair et al., 2010). En ce sens, la CFA cherche à identifier si ces indicateurs sont corrélés parce qu'ils partagent une même notion théorique, qui est le construit latent (Brown, 2006). On note qu'il est généralement recommandé de considérer au moins 3 indicateurs par construit, sauf quand le construit n'est pas ambigu (Hair et al., 2010).

Un modèle CFA spécifie le nombre de construits existants dans le modèle, et établit quels indicateurs vont supposément corrélérer avec quels construits, en associant chaque indicateur à un unique construit (Hair et al., 2010). L'estimation du modèle CFA est réalisé à travers l'estimation de différents paramètres statistiques (Brown, 2006; Hair et al., 2010) (Figure 3.5) :

- ❖ **le poids factoriel pour chaque indicateur**, qui représente la relation et la corrélation entre le construit et cet indicateur.
- ❖ **l'erreur de mesure pour chaque indicateur**, qui représente la mesure dans laquelle le construit n'explique pas l'indicateur mesuré.

- ❖ **la variance de chaque construit et les covariances entre les construits.** La variance représente grossièrement la dispersion et la différence de perception du construit par l'échantillon. Tandis que la covariance entre chaque couple de construits permet d'estimer la relation entre ces construits, étant donné qu'un modèle CFA permet par définition aux construits de corrélérer entre eux.

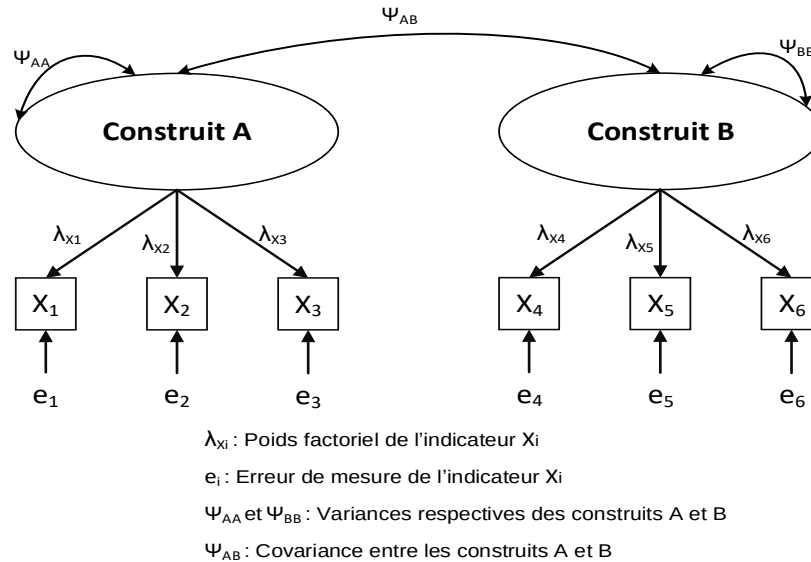


Figure 3.5. Illustration d'un modèle CFA à 2 construits

Techniquement, l'estimation du modèle CFA permet de calculer une matrice « de variance-covariance prédictive ». Cette matrice prédictive représente le modèle de mesure proposé. Elle est calculée comme suit :

$$\Sigma = \Lambda\psi\Lambda^T + \Theta$$

Où, pour m construits, et p indicateurs dans le modèle de mesure :

- Σ : est la matrice de variance-covariance prédictive, qui est symétrique de taille $p \times p$.
- Λ : est la matrice $p \times m$ des poids factoriels des indicateurs,
- Λ^T : est la matrice transposée de Λ ,
- ψ : est la matrice symétrique $m \times m$ des variances et des covariances des construits,
- Θ : est la matrice diagonale $p \times p$ des erreurs de mesures.

Sur l'exemple du modèle CFA à deux construits dans la Figure 3.5, la matrice de variance-covariance sera calculée à partir des matrices suivantes :

$$\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_{X1} & 0 \\ \lambda_{X2} & 0 \\ \lambda_{X3} & 0 \\ 0 & \lambda_{X4} \\ 0 & \lambda_{X5} \\ 0 & \lambda_{X6} \end{pmatrix}; \psi = \begin{pmatrix} \psi_{AA} & \psi_{AB} \\ \psi_{AB} & \psi_{BB} \end{pmatrix}; \theta = \begin{pmatrix} e_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e_2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e_5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e_6 \end{pmatrix}$$

Cette matrice prédictive est ensuite comparée avec la matrice de variance-covariance observée directement à partir des données, et qui représente donc l'échantillon. Les éléments de la diagonale de la matrice observée à partir des données correspondent aux variances des indicateurs (i.e. carrés des écarts types des indicateurs : $var_x = S_x^2$), et les éléments en dehors de la diagonale correspondent aux covariances entre les indicateurs (i.e. produits de la corrélation entre chaque couple d'indicateurs, et de leurs écarts types respectifs : $covar_{x/y} = r_{xy}S_xS_y$) (Brown, 2006).

L'estimation des paramètres du modèle CFA sera effectuée sous le logiciel Stata 13.0®, qui emploie un estimateur du maximum de vraisemblance (Brown, 2006). Ce procédé d'estimation cherche à minimiser l'écart entre la matrice de variance-covariance prédictive, et la matrice de variance-covariance observée à partir des données.

3.3.5.1.2 Validité du modèle de mesure proposé :

La finalité de l'estimation du modèle CFA et de ses différents paramètres, est de vérifier la validité du modèle de mesure proposé (i.e. construits latents et leurs indicateurs) (Brown, 2006). La validité du modèle de mesure revient à s'assurer que les indicateurs choisis, reflètent avec précision les construits du modèle conceptuel (Bagozzi et al., 1991). Les quatre composants de la validité, qu'on présente ci-dessous, seront vérifiés sous le logiciel Stata 13.0®.

1) L'unidimensionnalité :

L'unidimensionnalité des construits est une condition critique pour accepter un modèle de mesure. Cette qualité stipule que chaque ensemble d'indicateurs choisi pour mesurer un construit, ne peut représenter que ce seul et unique construit (Hair et al., 2010). Afin de vérifier l'unidimensionnalité, il s'agit dans le cas général d'évaluer la qualité de l'ajustement aux données du modèle CFA global (i.e. incluant tous les construits) (Hair et al., 2010). La qualité de l'ajustement reflète la cohérence entre le modèle de mesure proposé, et les variances et covariances des indicateurs, obtenues dans notre ensemble de données (Brown, 2006). Elle fait donc référence à la capacité du modèle de mesure à représenter et reproduire les données.

Trois catégories d'indices statistiques permettent d'évaluer la qualité d'ajustement. Il est à noter que ces catégories ne sont pas mutuellement exclusives (Kline, 2011) :

❖ **Des indices absolus** : Ces indices mesurent directement et de manière indépendante (i.e. sans comparaison avec d'autres modèles possibles) comment le modèle de mesure reproduit les données observées (Hair et al., 2010). Ils offrent l'évaluation la plus basique de la qualité d'ajustement du modèle (Hair et al., 2010). Parmi ces indices, on retrouve le χ^2 **normé** qui est le ratio entre la statistique χ^2 et le degré de liberté ($\chi^2 / d.l$) :

- La statistique χ^2 (i.e. khi carré) issue du test éponyme, correspond à la différence entre les matrices de variance-covariance observée et prédictive (Hu et Bentler, 1999). Des valeurs élevées de χ^2 suggèrent que les deux matrices sont différentes. L'inconvénient du χ^2 est sa dépendance à la taille de l'échantillon et la complexité du modèle (i.e. nombre de paramètres à estimer) (Hair et al., 2010).
- Le degré de liberté ($d.l$) représente la quantité d'informations mathématiques disponibles pour estimer les paramètres du modèle de mesure (Hair et al., 2010). Le degré de liberté est déterminé par la différence entre le nombre de variables uniques dans la matrice de variance-covariance observée, et le nombre de paramètres à estimer qu'on n'a pas préalablement fixés (Brown, 2006).

L'hypothèse nulle du test de χ^2 stipule que les matrices prédictives et observées sont identiques. La signification statistique ($p < 0,05$) de ce test implique que cette hypothèse nulle est rejetée, et donc que la qualité de l'ajustement du modèle de mesure aux données n'est pas bonne (Kline, 2011). C'est pourquoi l'un des critères importants attendus du test de χ^2 **est qu'il doit être statistiquement non significatif ($p > 0,05$)**.

❖ **Des indices comparatifs** : A la différence des indices absolus, les indices comparatifs évaluent le modèle de mesure proposé en comparaison avec un modèle de référence plus restreint : le modèle nul (Kline, 2011). Ce modèle suppose que toutes les variables observées ne sont pas corrélées, et qu'il n'existe aucune relation entre les indicateurs et les construits, ni même entre les construits (Hu et Bentler, 1999). Dans notre étude, nous avons mobilisé **l'indice de Tucker Lewis (TLI)** qui compare le χ^2 normé du modèle nul et celui du modèle de mesure proposé. Cet indice tient compte de la complexité du modèle de mesure (Hair et al., 2010). Un autre indice qu'on a retenu est **l'indice comparatif de l'ajustement (CFI)**, qui est quant à lui relativement insensible à la complexité du modèle.

❖ **Des indices de parcimonie** : Ces indices incluent dans leur formule de calcul une pénalité par rapport à la complexité du modèle (Kline, 2011). Pour des modèles à qualité similaire d'ajustement aux données, un indice de parcimonie aura tendance à favoriser le modèle le plus simple (i.e. avec moins de paramètres à estimer) (Kline, 2011). L'indice de cette nature qui est le plus utilisé est **l'erreur quadratique moyenne de l'approximation (RMSEA)**. Cet indice exprime le degré de mauvaise spécification du modèle de mesure (Brown, 2006). Il pallie à la tendance du χ^2 à rejeter des modèles complexes ou avec une grande taille de

l'échantillon. En ce sens, cet indice essaie de corriger ces deux aspects en les incluant dans son calcul (Hair et al., 2010). Cet indice permet d'évaluer si le modèle est « raisonnablement » ajusté aux données, et non si le modèle correspond exactement aux données (Brown, 2006).

Les différents auteurs (e.g. Brown, 2006; Hair et al., 2010; Kline, 2011) recommandent de présenter au moins un indice pour chaque type d'indice de qualité d'ajustement aux données. Les indices retenus, présentés ci-dessus, sont résumés dans le Tableau 3.9. Le choix a été porté sur ces indices puisqu'ils sont les plus fiables et les plus utilisés par les études similaires (Brown, 2006). Le Tableau 3.9 présente aussi les valeurs recommandées appliquées pour évaluer ces indices, et qui serviront à statuer sur l'unidimensionnalité du modèle de mesure proposé.

Tableau 3.9. Valeurs recommandées pour les indices de la qualité d'ajustement aux données

Types d'indice	Indices de la qualité d'ajustement	Valeurs recommandées	Auteurs
Absolu	$\chi^2 / (d.l)$	< 3	Hair et al. (2010)
	χ^2 non significatif	$p > 0,05$	
Comparatif	TLI	$> 0,90$	Brown (2006) ; Hair et al. (2010)
	CFI	$> 0,90$	Brown (2006) ; Hair et al. (2010)
De parcimonie	RMSEA	$< 0,06$	Hu et Bentler (1999)

Souvent, il est nécessaire de re-spécifier le modèle de mesure afin de l'ajuster aux données. Une mauvaise qualité de l'ajustement est généralement due à (Cao et Zhang, 2011; Hair et al., 2010) :

- ❖ des indicateurs ayant un poids factoriel faible ($\lambda_{xi} < 0,5$), et qui ne reflètent donc pas le construit.
- ❖ de fortes corrélations entre les erreurs de mesure des indicateurs. Même si les corrélations entre les erreurs de mesures des indicateurs ne sont pas estimées dans les modèles de CFA (i.e. les valeurs 0 dans la matrice θ ; Section 3.3.5.1.2 de ce chapitre), l'existence forte de celles-ci suggère que les indicateurs en question co-varient pour des raisons autres que l'influence des construits (Brown, 2006). **Les erreurs fortement corrélées sont détectées quand l'indice de modification concerné est supérieur à 4.** L'indice de modification est un indice calculé par les logiciels d'estimation des modèles de CFA pour toutes les relations qui ne sont pas estimées par le modèle de mesure (Hair et al., 2010).

Dans ce cas, les indicateurs concernés sont rejetés du modèle de mesure (Section 5.1.3, Chapitre 5). Toutefois, les modifications doivent tenir compte des fondements théoriques du modèle de mesure, et doivent être effectuées, pas à pas, jusqu'à l'obtention d'une qualité d'ajustement satisfaisante (Cao et Zhang, 2011; Yan et Dooley, 2014).

2) Fiabilité :

La fiabilité mesure la cohérence interne du construit, c.à.d. si les indicateurs mesurent de manière cohérente et homogène le construit en question (Hair et al., 2010). Deux critères sont souvent utilisés pour évaluer la fiabilité des construits: l'Alpha de Cronbach (α) et l'indice de concordance (CR). L'Alpha de Cronbach est calculé en fonction du nombre d'indicateurs du construit (k), des variances des indicateurs du construit dans l'échantillon (var_{Xi}), et de la variance totale du construit dans l'échantillon (i.e. la somme des éléments de la matrice de variance-covariance observée du construit : $var_X = \sum_{i=1}^k var_{Xi} + \sum_{i \neq j}^k covar_{Xi/Xj}$). La formule pour le calcul de l'Alpha de Cronbach (α) est donnée comme suit (DeVellis, 2017) :

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k var_{Xi}}{var_X}\right)$$

L'inconvénient de α est sa tendance à sous-estimer ou surestimer la fiabilité des construits en fonction du nombre d'indicateurs du construit (Brown, 2006; Hair et al., 2010).

Quant à l'indice de concordance, il est calculé sur la base de l'estimation du modèle CFA, à partir du carré de la somme des poids factoriels associés au construit, et de la somme des erreurs de mesure pour ce construit :

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_{Xi})^2}{(\sum_{i=1}^k \lambda_{Xi})^2 + (\sum_{i=1}^k e_i)}$$

Généralement, les calculs de l'Alpha de Cronbach (α) et de l'indice de concordance (CR) donnent des résultats très rapprochés (Hair et al., 2010). Les valeurs des deux indices sont comprises entre 0 et 1. **La fiabilité est assurée quand ces valeurs (α et CR) sont supérieures à 0,7 pour le cas général ou à 0,6 pour une recherche de nature exploratoire (Hair et al., 2010).**

3) Validité convergente

La validité convergente évalue la mesure dans laquelle des indicateurs mesurant le même construit convergent ou sont fortement corrélés entre eux (Bagozzi et al., 1991). La validité convergente de chaque construit est vérifiée par deux conditions (Hair et al., 2010) :

- ❖ **Le poids factoriel de chaque indicateur du construit est supérieur à 0,50, et est statistiquement significatif.** Grossièrement, la signification statistique du poids factoriel est évaluée par la **statistique-t** du test de Student (i.e. ratio du poids factoriel estimé sur son erreur-type), en comparant cette valeur dans la table statistique de la loi de Student.

- ❖ **La variance moyenne extraite (Average Variance Extracted : AVE) du construit est supérieure à 0,50.** L'AVE représente le pourcentage moyen des variations expliquées parmi les indicateurs du construit. Elle est calculée par le ratio de la somme des carrés des poids factoriels du construit, sur le nombre d'indicateurs du construits :

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^k \lambda_{Xi}^2}{k}$$

Par ailleurs, la **fiabilité du construit est considéré comme un bon indicateur de la validité convergente** (Hair et al., 2010).

4) Validité discriminante :

La validité discriminante est obtenue quand les indicateurs de construits différents ne sont pas fortement corrélés entre eux (Hair et al., 2010). Elle fait référence à la mesure dans laquelle des construits théoriquement différents sont effectivement distincts (Bagozzi et al., 1991). Pour vérifier la validité discriminante, deux critères ont été considérés :

- ❖ Le critère de Fornell et Larcker (1981) qui stipule que la **racine carrée de l'AVE d'un construit doit être supérieur à toute corrélation entre le construit en question et les autres construits du modèle.**
- ❖ Un ensemble de tests de comparaison de χ^2 entre deux modèles de CFA, contraint et non-contraint, pour toutes les paires possibles de construits du modèle de mesure proposé (Bagozzi et al., 1991). Pour le premier modèle, contraint, la corrélation entre chaque paire de construit est contrainte à l'unité (1). Autrement dit, les indicateurs des deux construits sont soi-disant corrélés à un construit unique. Dans le second modèle, dit non-contraint, la restriction sur la corrélation entre les deux construits est levée, pour obtenir un modèle CFA à deux construits. Afin de confirmer la validité discriminante, **la différence entre les valeurs de χ^2 entre les deux modèles doit être statistiquement significative ($p < 0,05$).** Pour satisfaire cela, cette différence ($\Delta \chi^2$) doit être supérieure à 3,84, étant donné que son degré de liberté est égal à 1, selon la table statistique de la loi du χ^2 (Bagozzi et al., 1991).

3.3.5.2 Gestion des biais relatifs à notre mode de collecte des données

Deux principaux biais liés notre mode de collecte de données sont gérés dans notre méthode quantitative : le biais de méthode et le biais de non-réponse. Les tests menés à cet effet seront opérés sous IBM® SPSS® Statistics 21.

3.3.5.2.1 Biais de méthode :

Le biais de méthode fait référence à la variance attribuée au mode de collecte des données, plutôt qu'aux construits représentés dans le modèle de mesure (Podsakoff et al., 2003). Etant donné que (i) les données de notre enquête s'appuient sur une auto-évaluation des répondants, et que

(ii) les mêmes répondants ont évalué simultanément les questions sur le capital social, sur l'usage efficace des TIC et sur le succès de la collaboration, il faut s'assurer de l'absence d'un biais de méthode résultant de notre enquête en ligne (Conway et Lance, 2010). La présence d'un biais de méthode peut mener à des conclusions erronées concernant le phénomène mesuré, dans la mesure où les relations entre les différentes variables subissent une inflation causée par ce biais (Conway et Lance, 2010; Malhotra et al., 2006). Trois critères seront utilisés pour vérifier l'absence du biais de méthode :

- ❖ La présence d'un biais de méthode problématique entraîne généralement des corrélations très élevées entre les construits ($r > 0,90$) (Bagozzi et al., 1991). Il convient donc de vérifier les corrélations entre toutes les paires de construits.
- ❖ Le test du facteur unique de Harman qui consiste grossièrement à rentrer tous les indicateurs retenus de l'étude dans un modèle CFA à un construit (Podsakoff et al., 2003; Podsakoff et Organ, 1986). La présence d'un biais de méthode est suspectée lorsque qu'un facteur unique peut expliquer plus de 50% de la variance observée (Podsakoff et al., 2003).
- ❖ La technique de la variable balise (*marker variable*) proposée par Lindell et Whitney (2001). Cette technique est fondée sur l'ajout d'une variable balise qui ne présente aucun lien théorique avec au minimum un des construits du modèle, et ensuite l'estimation de sa corrélation avec tous les construits (Williams et al., 2010). Une forte corrélation entre la variable balise et les construits du modèle pourrait suggérer un problème causé par le biais de méthode (Malhotra et al., 2006).

3.3.5.2.2 Biais de non-réponse :

Le biais de non-réponse intervient quand les personnes qui répondent à l'enquête diffèrent sensiblement de ceux qui n'y répondent pas parmi la population cible (Rogelberg et Luong, 1998). Ce qui limite la généralisabilité des résultats (Rogelberg et Luong, 1998). Afin de s'assurer que l'échantillon final est bien représentatif de la population, **le biais de non-réponse est évalué en vérifiant que les premiers et les derniers répondants ne diffèrent pas** en matière de (1) leurs caractéristiques démographiques et de (2) leurs réponses aux questions clés du questionnaire qui sont en relation avec le modèle conceptuel (Armstrong et Overton, 1977). Les comparaisons entre les premiers et les derniers répondants sont effectuées par le biais du **test de Student**, qui compare les moyennes des réponses des deux catégories de répondants sur chaque caractéristique démographique ou indicateur d'un construit du modèle conceptuel. L'absence de signification statistique du test de Student ($p > 0,05$) implique que ces moyennes ne sont pas différentes.

3.3.5.3 Evaluation des hypothèses du modèle conceptuel

La régression linéaire multiple est une technique très utilisée afin de mettre en exergue l'existence de relations entre des construits (Cohen et al., 2003; Hair et al., 2010). Dans cette

section, nous présentons cette technique statistique qui sera appliquée pour vérifier les effets directs entre les construits de notre modèle conceptuel (i.e. hypothèses H1a à H9, Chapitre 2, Figure 2.3). Puis, nous détaillons les différents critères et indicateurs utilisés pour évaluer cette technique. Nous introduisons ensuite les hypothèses fondamentales qui doivent être vérifiées pour son application. Finalement, nous présentons l'approche du « bootstrapping », qui est dérivée de la régression linéaire multiple, et qui servira à valider les effets indirects du modèle conceptuel (i.e. hypothèses H10a, H10b et H10c, Chapitre 2, Figure 2.3).

3.3.5.3.1 La régression linéaire multiple pour vérifier les effets directs du modèle conceptuel :

La régression linéaire est une technique statistique qui consiste à ajuster un modèle linéaire aux données, et à utiliser ce modèle pour prédire les valeurs d'une variable dépendante à partir d'une ou plusieurs variables indépendantes (Field, 2013). On parle de régression linéaire multiple quand le modèle comprend plusieurs variables indépendantes (Field, 2013). La formulation de base d'un modèle de régression linéaire multiple, pour chaque observation de notre ensemble de données (i.e. répondant), est la suivante (Hair et al., 2010):

$$Y = (b_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n) + e$$

Où :

- Y est la variable dépendante,
- $X_1, X_2 \dots X_n$ sont les variables indépendantes,
- B_i est le coefficient de régression de la variable indépendante X_i . Ce coefficient représente et quantifie l'effet direct de la variable indépendante sur la variable dépendante.
- b_0 est un coefficient de régression dénommé « l'ordonnée à l'origine ». C'est une constante qui représente la valeur de la variable dépendante quand l'effet des variables indépendantes est inexistant.
- e est l'erreur (ou résidu) issue de la régression. Elle représente la différence entre le modèle de régression et les données observées dans l'échantillon.

L'équation du modèle de régression est estimée pour chacune des observations, dans une méthode d'estimation dite des moindres carrés ordinaires (Cohen et al., 2003). La logique de cette estimation est de trouver les valeurs de l'ordonnée à l'origine (b_0) et des coefficients de régression (B_i) qui vont minimiser l'erreur totale de la régression. Pour évaluer cette erreur totale, la somme des carrés des résidus (Squared Sum of Residuals : SSR) est utilisée :

$$\text{Erreur totale} = SSR = \sum_{j=0}^N (\text{valeur observée}_j - \text{valeur prédite}_j)^2$$

Où :

- N est le nombre total d'observations (i.e. taille de l'échantillon).
- Les **valeurs observées** sont les valeurs de la variable dépendante tirées de l'échantillon.

- Les **valeurs prédites** sont les valeurs de la variable dépendante calculées à partir du modèle de régression.

Différentes approches existent pour l'estimation d'un modèle de régression linéaire multiple. Ces approches diffèrent dans la manière par laquelle les variables sont introduites dans le modèle de régression. Dans notre cas, nous avons opté pour une **approche hiérarchique**, recommandée lors de la présence de variables de contrôle dans le modèle (Field, 2013). Dans une telle approche, pour chaque variable dépendante, deux modèles de régressions linéaires multiples sont estimés (Field, 2013; Hair et al., 2010). Le premier modèle de régression (modèle 1) est estimé avec seulement les variables de contrôle, tandis que le second (modèle 2) inclut en outre les variables indépendantes. L'intérêt de cette approche est d'évaluer si l'introduction des variables indépendantes améliore le pouvoir prédictif du modèle (Field, 2013; Hair et al., 2010).

❖ **Interprétation des coefficients de régression estimés** : Les coefficients de régression estimés (B_i) décrivent l'effet direct de la variable indépendante sur la variable dépendante, vis-à-vis de deux aspects qui caractérisent cet effet :

- la nature de l'effet de la variable indépendante sur la variable dépendante : le signe du coefficient indique si la relation est positive ou négative.
- la force de cet effet : grossièrement, les coefficients représentent la quantité de changement dans la variable dépendante pour tout changement d'une unité de la variable indépendante (Hair et al., 2010).

Si un coefficient de régression B_i est statistiquement significatif ($p < 0,10$), alors la variable indépendante X_i prédit significativement la variable dépendante Y . Les coefficients de régression peuvent être standardisés pour tenir compte des différences dans les échelles de mesure des variables indépendantes. Dans ce cas, les coefficients standardisés (β_i) permettent de comparer directement la contribution des différentes variables indépendantes à la variable dépendante, et d'en déduire leur importance relative (Field, 2013).

La régression linéaire multiple sera appliquée pour confirmer les effets directs du capital social (i.e. cognitif, structurel, relationnel) sur l'usage efficace des TIC (i.e. fonctionnalités PRM, KM et CW), ainsi que les effets directs de cet usage sur le succès de la collaboration (i.e. qualité de la collaboration, performance des projets collaboratifs). En ce sens, elle servira à valider les hypothèses H1a à H9 du modèle conceptuel.

L'estimation de la régression linéaire multiple ainsi que l'évaluation du modèle de régression seront effectués sous le logiciel IBM® SPSS® Statistics 21.

On précise que pour les corrélations entre les construits, ainsi que pour les tests effectués afin d'évaluer les hypothèses du modèle conceptuel, les valeurs représentant chaque construit (i.e. variables dépendantes et variables indépendantes) sont calculées comme étant la moyenne des indicateurs qui le forment (Hair et al., 2010).

3.3.5.3.2 Evaluation d'un modèle de régression linéaire multiple :

La qualité de l'ajustement aux données d'un modèle de régression linéaire multiple, est évaluée au regard des paramètres suivants : le coefficient de détermination R^2 , le ratio F, le R^2 ajusté, et le changement de R^2 (ΔR^2).

1) Le coefficient de détermination R^2 : Ce ratio permet d'évaluer le modèle de régression en comparaison avec un modèle de référence qui prédit la valeur dépendante par sa moyenne. Ce modèle de référence, qui est le plus basique, ne présuppose aucune relation entre les variables indépendantes et la variable dépendante. Le R^2 est calculé par le ratio :

$$R^2 = SSM / SST$$

Où :

- SST est la **somme totale des carrées** : En utilisant la moyenne comme modèle, l'erreur totale est calculée en utilisant la somme des carrés de la différence entre les valeurs observées et la moyenne ($Erreur\ totale = \sum_{j=0}^N (valeur\ observée_j - moyenne)^2$). Cette erreur totale du modèle de la moyenne est appelée la somme totale des carrées (Total Sum of Squares : SST), puisqu'elle représente l'ensemble des écarts quand le modèle le plus basique est appliqué aux données (Field, 2013).
- SSM est **somme des carrées du modèle** : L'amélioration de la prédiction de la variable dépendante par le modèle de régression comparé à la moyenne, est calculée par la différence entre SST et SSR. Cette différence est la somme des carrées du modèle (SSM).

En ce sens, le R^2 exprime la variance de la variable dépendante qui est expliquée par le modèle de régression (SSM), par rapport à la variance totale à expliquer (SST) (Field, 2013). Autrement dit, en pourcentage, le R^2 décrit la proportion de la variance de la variable dépendante, qui est expliquée par le modèle de régression (Field, 2013).

Le R^2 varie entre 0 et 1, plus il est grand, plus le modèle est supposé être bien ajusté aux données. Des valeurs de R^2 au-delà de 0,13 peuvent être jugées acceptables (Cohen, 1988). Toutefois, le R^2 ne teste pas la signification statistique de la qualité d'ajustement, et à ce titre, donne seulement une indication sur l'ampleur de la correspondance entre le modèle de régression et les données.

2) Signification statistique du R^2 à travers le ratio F : Le ratio F définit l'amélioration de la prédiction donnée par le modèle de régression, par rapport à l'erreur et l'imprécision dans ce modèle (Field, 2013). Il représente combien de variance le modèle peut relativement expliquer, comparé à la variance qu'il ne peut pas expliquer (Hair et al., 2010). Le ratio F suit la loi de Fisher, et est calculé comme suit :

$$F = \frac{SSM / d.l. (SSM)}{SSR / d.l. (SSR)}$$

Où :

- $d.l. (SSM)$ est le degré de liberté associé à la somme des carrés du modèle (SSM) : $d.l. (SSM) = \text{nombre de coefficients de régression estimés} - 1$.
- $d.l. (SSR)$ est le degré de liberté associé à la somme des carrés des résidus (SSR) : $d.l. (SSR) = \text{taille de l'échantillon} - \text{nombre de coefficients de régression estimés}$.

Le principal intérêt du ratio F est d'évaluer la signification statistique de R^2 et donc du modèle global de régression. Ce qui permet de confirmer statistiquement la qualité de l'ajustement du modèle de régression aux données (Hair et al., 2010). Pour ce faire, la valeur de F est vérifiée sur la table statistique de la loi de Fisher afin de trouver la signification statistique (p) qui lui correspond.

3) R^2 ajusté : Le R^2 ajusté est une mesure modifiée du coefficient de détermination (R^2) qui prend en compte le nombre de variables indépendantes incluses dans le modèle de régression (k) et la taille de l'échantillon (N) (Field, 2013) :

$$R^2_{\text{ajusté}} = 1 - \left[\left(\frac{N-1}{N-k-1} \right) \left(\frac{N-2}{N-k-2} \right) \left(\frac{N+1}{N} \right) \right] (1 - R^2)$$

Dans une procédure de régression hiérarchique, alors que l'introduction de variables indépendantes dans le modèle de régression cause toujours une augmentation artificielle du R^2 , le R^2 ajusté corrige cela en diminuant si les variables introduites ont un pouvoir explicatif faible (Hair et al., 2010). En ce sens, **comme le R^2 , le R^2 ajusté indique lui aussi la variance de la variable dépendante qui est expliquée par le modèle (Hair et al., 2010). Toutefois, le R^2 ajusté est plus fiable car il pénalise la perte du pouvoir prédictif du modèle suite à l'introduction de nouvelles variables indépendantes qui ne sont pas explicatives.** Idéalement, la valeur du R^2 ajusté doit être identique à celle du R^2 (Hair et al., 2010).

4) Changement de R^2 (ΔR^2) : Dans une procédure de régression hiérarchique, **pour vérifier si l'introduction des variables indépendantes dans le modèle de régression améliore le pouvoir prédictif du modèle**, il suffit de comparer le R^2 du modèle de régression 2 (i.e. variables de

contrôle et variables indépendantes), avec celui du modèle 1 (i.e. variables de contrôle seulement) (Field, 2013) :

$$\Delta R^2 = R^2_{\text{modèle2}} - R^2_{\text{modèle1}}$$

Cela dit, puisque le R^2 augmente artificiellement suite à l'ajout de nouvelles variables, **il convient de vérifier si $\Delta R^2 > 0$ de manière significativement statistique** (Field, 2013). Pour cela, la signification statistique de ΔR^2 est évaluée en fonction du ratio suivant, qui suit une loi de Fisher (Hair et al., 2010) :

$$\Delta F = \frac{(N - k_{\text{modèle2}} - 1)\Delta R^2}{\Delta k(1 - R^2_{\text{modèle2}})}$$

Où :

- N est la taille de l'échantillon.
- $k_{\text{modèle2}}$ est le nombre d'indicateurs du modèle 2.
- Δk est le changement du nombre d'indicateurs entre le modèle 2 et le modèle 1 ($\Delta k = k_{\text{modèle2}} - k_{\text{modèle1}}$).

3.3.5.3.3 Hypothèses inhérentes à la régression linéaire multiple :

Afin de confirmer la pertinence des données pour estimer un modèle de régression linéaire multiple, il est impératif de diagnostiquer les éventuelles transgressions aux cinq hypothèses fondamentales de ce type de régression. Ces hypothèses seront vérifiées sous IBM® SPSS® Statistics 21.

1) La normalité de la distribution des résidus de la régression :

Cette hypothèse stipule que les résidus de la régression suivent une distribution normale de moyenne nulle (Field, 2013). Cela veut dire que les différences entre le modèle de régression et les données observées sont fréquemment nulles ou proches du zéro, et que les différences qui sont éloignées du zéro ne sont qu'occasionnelles (Field, 2013).

Graphiquement, la normalité est vérifiée en projetant le diagramme probabilité-probabilité (P-P) des résidus standardisés². Le diagramme probabilité-probabilité permet une appréciation graphique de la concordance entre la distribution issue de l'échantillon, et la distribution normale qui est représentée par une droite d'un angle de 45° (i.e. diagonale).

Si la normalité des résidus est vérifiée, la distribution des résidus issus de l'échantillon doit globalement suivre la diagonale (Cohen et al., 2003; Field, 2013).

² La standardisation des résidus ou des valeurs prédites consiste en une transformation de ces variables en des variables centrées réduites (i.e. de moyenne 0 et d'écart-type 1).

Statistiquement, la normalité est vérifiée en évaluant l'asymétrie (i.e. décalage à droite ou à gauche) et l'aplatissement (i.e. étendue de dispersion des valeurs extrêmes) de la distribution des résidus standardisés (Hair et al., 2010).

Si les valeurs des statistiques-Z de l'asymétrie et de l'aplatissement sont comprises dans l'intervalle $[-1,96 ; 1,96]$, cela veut dire qu'elles ne sont pas significatives (Field, 2013) :

$$Z_{\text{asymétrie}} = \frac{\text{Coefficient}_{\text{asymétrie}}}{\text{Erreur} - \text{type}_{\text{asymétrie}}} ; Z_{\text{aplat.}} = \frac{\text{Coefficient}_{\text{aplat.}}}{\text{Erreur} - \text{type}_{\text{aplat.}}}$$

Dans ce cas, l'hypothèse nulle qui stipule que les résidus sont normalement distribués, n'est pas rejetée.

2) L'homoscédasticité des résidus : (ou autrement dit, l'homogénéité des variances)

Pour chaque valeur de la variable indépendante, la variance des résidus doit être globalement constante (Field, 2013). **Graphiquement**, l'homoscédasticité des résidus est vérifiée en projetant un nuage de points des résidus standardisés en fonction des valeurs prédites standardisées.

Si la variance des résidus est constante (i.e. homoscédasticité), (i) la distance entre les points et la droite de régression idéale est uniforme à mesure qu'on progresse sur cette droite (Cohen et al., 2003), et (ii) la dispersion des résidus est aléatoire et n'est caractérisée par aucune configuration évidente (Field, 2013; Hair et al., 2010).

Statistiquement, l'homoscédasticité des résidus peut être vérifiée par le test de White (1980). Ce test généralisé permet de détecter toute forme d'absence d'homoscédasticité. Il estime la régression des carrés des résidus sur les variables indépendantes (VI), leurs formes quadratiques (VI^2) et les produits entre toutes les paires de variables indépendantes ($VI \cdot VI$). Le coefficient de détermination obtenu (R^2) est multiplié par la taille de l'échantillon pour obtenir la statistique du test, qui suit une loi de χ^2 et dont le degré de liberté est une fonction du nombre de variables indépendantes du modèle de régression ($d. l. = \frac{(Nvi^2)+3Nvi}{2}$).

Un χ^2 résultant du test de White (1980) qui est significatif à $p < 0,05$, est une raison de rejeter l'hypothèse nulle d'homoscédasticité.

3) La linéarité du phénomène mesuré :

L'hypothèse de linéarité stipule que le modèle de régression linéaire multiple possède les propriétés de l'additivité (Hair et al., 2010), c'est-à-dire que l'effet combiné des variables indépendantes est mieux décrit par l'addition de leurs effets individuels (Field, 2013).

Graphiquement, la linéarité est vérifiée en projetant le nuage de points des résidus standardisés en fonction des valeurs prédites standardisées.

La linéarité est confirmée quand (1) aucune courbe n'est distinguée dans la dispersion des résidus (Field, 2013; Hair et al., 2010), et quand (2) cette dispersion demeure parallèle et cohérente autour de la droite de régression idéale (Cohen et al., 2003).

4) L'indépendance des résidus :

Cette hypothèse stipule que les résidus de la régression ne sont pas corrélés entre eux (i.e. indépendants) (Cohen et al., 2003). **Statistiquement**, l'indépendance des résidus est vérifiée par le test de Durbin-Watson (1971). A travers sa statistique (DW), ce test examine si les résidus adjacents sont corrélés :

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^N (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^N e_i^2}$$

Où :

- N est le nombre total d'observations (i.e. taille de l'échantillon).
- e_i est le résidu de la $i_{ème}$ observation.

Les résidus sont indépendants si la statistique DW est comprise entre 1 et 3 (Field, 2013). Les résidus sont d'autant plus indépendants que cette statistique s'approche de la valeur 2.

5) L'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes :

La multicolinéarité fait référence à l'existence d'une forte relation entre deux ou plusieurs variables indépendantes (Hair et al., 2010). Pour vérifier l'absence de multicolinéarité, la manière la plus évidente est de **vérifier que les corrélations significatives entre les variables indépendantes ne dépassent pas $r=0,90$ (Field, 2013)**. Un autre critère plus spécifique est vérifié au moment de l'estimation du modèle de régression linéaire multiple : le facteur d'inflation de la variance (VIF : Variance Inflation Factor). Le VIF est un indicateur qui estime l'impact de la multicolinéarité sur le processus d'estimation du modèle de régression (Hair et al., 2010). Il est calculé comme suit pour chaque variable indépendante vi , en estimant sa régression sur les autres variables indépendantes du modèle de régression :

$$VIF_{vi} = \frac{1}{1 - R_{vi}^{2*}}$$

Où : R_{vi}^{2*} est le coefficient de détermination issue de cette régression.

Pour s'assurer de l'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes, tous les VIF du modèle de régression doivent être inférieurs à 3 (Hines et al., 2003).

3.3.5.3.4 L'approche du « bootstrapping » pour vérifier les effets indirects du modèle conceptuel :

Le « bootstrapping » est une approche générale pour l'inférence statistique qui est fondée sur un ré-échantillonnage aléatoire par tirage avec remise, effectué depuis l'échantillon original (Efron et Tibshirani, 1993). On parle d'échantillon « bootstrap » pour désigner un de ces tirages. Les échantillons « bootstrap » sont de la même taille que l'échantillon original N (i.e. N tirages). Le tirage étant aléatoire et avec remise, implique que chaque échantillon « bootstrap » peut comporter des données issues de n'importe quelle observation (i.e. réponses au questionnaire d'un seul répondant), et que toute observation peut apparaître une fois, plusieurs fois, ou aussi ne pas apparaître (Preacher et Hayes, 2008). On note que cette méthode présente l'avantage de ne pas requérir un échantillon de grande taille (Preacher et Hayes, 2008; Shrout et Bolger, 2002).

Le « bootstrapping » est devenue l'une des méthodes les plus populaires pour évaluer les effets indirects à travers un **médiateur** (Hayes, 2009; Mallinckrodt et al., 2006; Maruping et Magni, 2015). **Dans ce cas, l'objectif principal de cette méthode, comme illustré sur la Figure 3.6, est de prouver que le produit « $a \times b$ », issu d'une série de régressions linéaires multiples, et qui représente l'intensité de l'effet indirect, est statistiquement significatif (Preacher et Hayes, 2004).** Et ce, étant donné que la signification statistique des coefficients de régression « a » et « b » n'implique en rien la signification de leur produit « $a \times b$ » (Shrout et Bolger, 2002). A cet égard, le « bootstrapping » permet de créer un ré-échantillonnage de la distribution de ce produit « $a \times b$ » (MacKinnon et al., 2004). Cette distribution, caractérisant un produit de deux termes, est généralement assujettie à l'asymétrie (MacKinnon et al., 2007). D'où l'intérêt de cette méthode qui est très robuste à la non-normalité de la distribution (Wood et al., 2008).

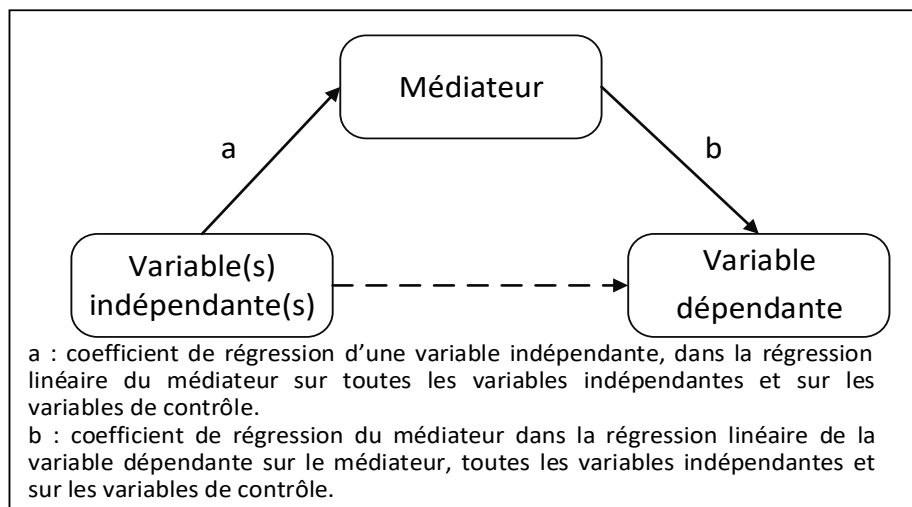


Figure 3.6. Effet indirect d'une variable indépendante sur la variable dépendante à travers un médiateur

Concrètement, l'application du « bootstrapping » débute par la construction d'un premier échantillon « bootstrap », et par le calcul du produit « $a \times b$ » pour cet échantillon en appliquant les deux régressions linéaires multiples présentées dans la Figure 3.6. Ce processus est répété K fois, et donne lieu à K estimations du produit « $a \times b$ ». Où K est le nombre paramétré d'échantillons « bootstrap », qui doit être supérieur à 1000, et idéalement établi à 5000 (Hayes, 2018; Preacher et Hayes, 2008). L'intervalle de confiance issue du « bootstrapping » de l'effet indirect est obtenu en triant les K valeurs de « $a \times b$ » par ordre croissant. Pour un niveau de signification « p » souhaité, l'intervalle de confiance à $100 \times (1 - p)\%$ est défini par les seuils qui excluent $(p/2) \times 100\%$ des valeurs, de chaque queue de la distribution. Par exemple, pour $K=5000$ échantillons « bootstrap » et pour un niveau de signification de $p = 0,1$, l'intervalle de confiance à 90% est délimité par un seuil inférieur (i.e. queue gauche de la distribution) qui exclut 5% des plus petites valeurs de « $a \times b$ », soit les 250 valeurs les plus petites, et par un seuil supérieur (i.e. queue droite de la distribution) qui exclut 5% des plus grandes valeurs de « $a \times b$ », soit 250 des plus grandes valeurs. Cette procédure permet la déduction d'un intervalle de confiance dit « en centile » (Preacher et Hayes, 2008). **Quand cet intervalle de confiance ne comprend pas la valeur 0, on peut conclure à l'existence d'un effet indirect qui est significatif** (Preacher et Hayes, 2004, 2008). Par ailleurs, le « bootstrapping » propose une estimation finale de l'effet indirect qui correspond à la moyenne de « $a \times b$ » sur les K échantillons « bootstrap ». On note que cette moyenne est similaire à l'estimation qu'on obtient avec l'application conventionnelle de la régression linéaire multiple sur l'échantillon original (Preacher et Hayes, 2004).

L'approche du « bootstrapping » sera mobilisée pour examiner les effets indirects de l'usage efficace des TIC (i.e. fonctionnalités PRM, KM et CW) sur la performance des projets collaboratifs, à travers un rôle de médiateur porté par la qualité de la collaboration. Elle servira donc à confirmer les hypothèses H10a, H10b et H10c du modèle conceptuel.

Le « bootstrapping » sera appliqué grâce à une macro installée sous IBM® SPSS® Statistics 21 : « PROCESS » (Hayes, 2018).

3.3.6 Taille cible de l'échantillon final

Afin de produire des résultats statistiquement soutenables, la taille de l'échantillon final doit être supérieure à une certaine taille cible. Cette taille cible de l'échantillon dépend de la puissance statistique, de l'effet de taille, du niveau de signification statistique (Hair et al., 2010), et également de certaines caractéristiques des tests qu'on souhaite entreprendre (Fowler, 2014) :

- ❖ **La puissance d'un test statistique** est la probabilité que ce test produise des résultats statistiquement significatifs (Cohen, 1988). Il représente la probabilité de rejeter à raison l'hypothèse nulle quand celle-ci doit être rejetée. En d'autres termes, la puissance statistique est la probabilité que l'effet ou le phénomène à prouver soit retrouvé quand il est effectivement présent (Hair et al., 2010). Concrètement, la puissance statistique est définie comme suit : $P = 1 - \beta$, où β représente l'erreur de type II. Cette erreur correspond au risque de résultat « faux-négatif », i.e. l'échec dans le rejet d'une hypothèse nulle qui est en réalité fausse (Cohen, 1988; Hair et al., 2010). Cohen (1988) suggère que 0,80 est le niveau à partir duquel la puissance statistique devient acceptable. Cela se traduit par une probabilité de 80% que l'hypothèse nulle soit rejetée, et donc que le risque d'erreur de type II soit de 20%.
- ❖ **L'effet de taille** reflète la magnitude avec laquelle le phénomène se manifeste dans la population, où autrement dit, le degré auquel l'hypothèse nulle serait fausse (Cohen, 1988; Hox, 2002). Dans le cas d'une régression linéaire multiple, Cohen et al. (2003) notent qu'un effet de taille est faible quand il est compris entre 0,02 et 0,15, modéré quand il se situe entre 0,15 et 0,35, et est conséquent au-delà de 0,35.
- ❖ **La signification statistique (p ou valeur- p)**, définie au début de la Section 3.3.5 de ce chapitre, et pour laquelle les trois seuils conventionnels recommandés sont $p < 0,01$, $p < 0,05$, ou $p < 0,1$ (Hair et al., 2010).
- ❖ Dans le cas spécifique de la régression linéaire multiple, le **nombre de variables indépendantes** du modèle conceptuel se présente comme un facteur qui contribue au dimensionnement de la de la taille cible de l'échantillon (Cohen, 1988).

Ainsi, si un chercheur spécifie la puissance statistique souhaitée, anticipe un certain effet de taille, définit un seuil de signification souhaité, et renseigne le nombre de variables indépendantes de son modèle, il sera en mesure de déterminer la taille cible de l'échantillon final pour satisfaire aux exigences statistiques de la régression linéaire multiple (Cohen, 1988). A cet effet, nous avons mené un test de puissance statistique dit « *a priori* » sous le logiciel G*Power® 3.1.92. Nous avons paramétré le logiciel avec les valeurs conventionnelles suivantes :

- ✓ Etant donné la littérature ample ayant déjà introduit une variété d'antécédents de l'usage efficace des TIC (Chapitre 1, section 1.2.4.2) ou du succès de la collaboration, un **effet de taille** faible à modéré est attendu puisque notre modèle conceptuel ne capte qu'une infime manifestation de l'ensemble de ces antécédents : nous fixons donc sa valeur à **0,15**.
- ✓ Le seuil de **signification statistique** est fixé à la valeur modérément rigoureuse de **0,05**, qui est la valeur la plus utilisée dans la littérature (Hair et al., 2010). Nous jugeons cette valeur satisfaisante au regard de la nature exploratoire de notre recherche, et du domaine de recherche traité qui est relativement moins exigeant que d'autres (e.g. biomédical).
- ✓ Une **puissance statistique** supérieure au seuil d'acceptabilité. Nous fixons sa valeur à **0,85**.
- ✓ Puisque nous avons opté pour une approche hiérarchique pour la régression linéaire multiple, nous avons renseigné le **nombre de variables indépendantes** qui font partie de notre modèle conceptuel (**3** variables indépendantes pour chacun des deux sous-modèles conceptuels), ainsi que le nombre total de variables indépendantes, y compris les variables de contrôle (**6** = les 3 variables indépendantes + les 3 variables de contrôle) (Section 3.3.3.1 de ce chapitre).

La Figure 3.7 montre le paramétrage réalisé sous G*Power® 3.1.92 ainsi que les résultats obtenus. La taille cible de l'échantillon final qui résulte du calcul est de $N_{cible} = 87$, ce qui implique que la taille de notre échantillon final doit se situer au-delà de cette valeur.

Test family		Statistical test	
F tests		Linear multiple regression: Fixed model, R ² increase	
Type of power analysis			
A priori: Compute required sample size – given α , power, and effect size			
Input Parameters			
Determine =>	Effect size f^2	0.15	
	α err prob	0.05	
	Power (1- β err prob)	0.85	
	Number of tested predictors	3	
	Total number of predictors	6	
		Output Parameters	
		Noncentrality parameter λ	13.0500000
		Critical F	2.7187850
		Numerator df	3
		Denominator df	80
		Total sample size	87
		Actual power	0.8539006

Figure 3.7. Détermination de la taille cible de l'échantillon sous G*Power® 3.1.92

3.4 Récapitulatif de la méthodologie employée

La Figure 3.8 résume le lien entre les méthodes quantitative et qualitative présentées dans ce chapitre, les points de vue explorés lors de ces méthodes, et nos trois questions de recherche (Chapitre 1, section 1.2.5) :

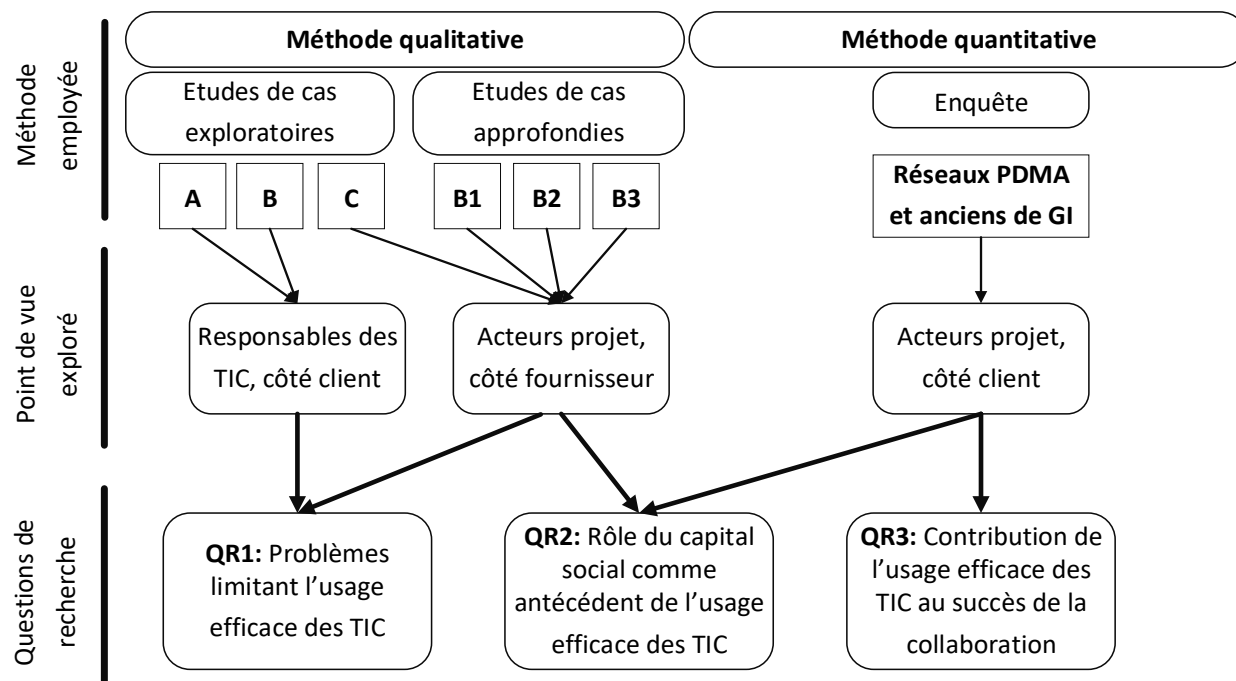
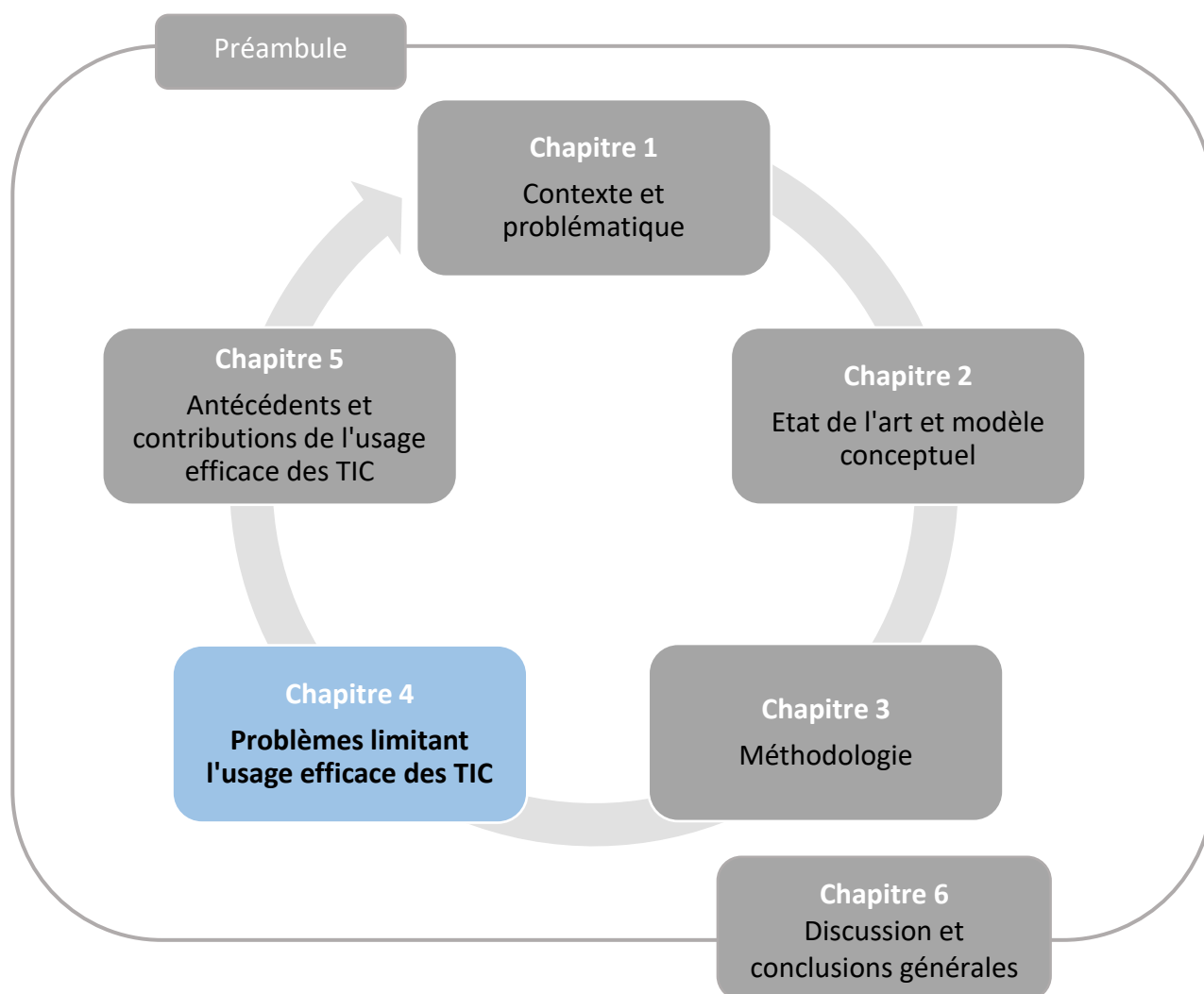


Figure 3.8. Récapitulatif de la méthodologie employée dans cette thèse



Chapitre 4. Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Ce chapitre rapporte les résultats issus des études de cas qui ont été menées auprès des responsables des TIC côté client et des acteurs projet côté fournisseur. Ces résultats concernent les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC, engendrant un usage qui est inefficace. Le chapitre débute par une présentation des problèmes rencontrés du point de vue des responsables des TIC côté client (études de cas A et B). Il s'intéresse ensuite aux problèmes exposés par les acteurs projet côté fournisseur (études de cas C, B1, B2 et B3). Suite à la présentation cas par cas des résultats, une analyse croisée des cas est effectuée afin de mettre en exergue certaines tendances autour des problèmes. D'une part, des différences sont exposées selon les fonctionnalités concernées, la nature des problèmes, et la perception des problèmes par les acteurs (i.e. responsables des TIC côté client versus acteurs projet côté fournisseur). D'autre part, suite à un focus sur la perspective des fournisseurs, des similarités sont soulignées quant au lien entre les problèmes et le capital social. Ce qui permettra de mettre en avant le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1).

4.1 Point de vue des responsables des TIC, côté client, sur les problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Dans cette section, nous présentons les problèmes remontés par les responsables des TIC côté client lors des études de cas exploratoires A et B. Suivant le processus de codage détaillé dans la Section 3.2.4.1 du Chapitre 3, les problèmes ont été tout d'abord classés selon la fonctionnalité des TIC auxquels ils renvoient (i.e. PRM, KM et CW). Pour les problèmes indépendants du type de fonctionnalité, nous avons introduit une catégorie de problèmes dits génériques (dénotée G dans la restitution des résultats). Ensuite, les problèmes ont été classés selon leur nature. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur trois natures de problèmes, adaptés de Kraemer et King (1988) : (1) des problèmes techniques inhérents aux TIC, (2) des problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration, (3) et des problèmes qui se situent au niveau organisationnel et stratégique de l'entreprise.

Guide de lecture des tableaux qui résument les problèmes

Pour chaque couple (nature du problème ; fonctionnalité TIC), les problèmes sont présentés par ordre alphabétique :

- Les problèmes les plus critiques sont marqués en gras : un problème est critique s'il a été identifié comme tel par au moins l'un des interviewés de l'étude de cas concernée.
- Pour chaque problème, nous présentons entre parenthèses chaque interviewé ayant décrit une manifestation de ce problème.
- Eventuellement, pour les problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration, quand le problème est assimilé à un défaut de considération d'une dimension du capital social dans l'usage des TIC, nous présentons entre crochets la dimension concernée : COG pour cognitive, STR pour structurelle, et REL pour la dimension relationnelle. Ces problèmes seront ensuite détaillés dans la Section 4.3.4 de ce chapitre.

Pour chaque problème, des illustrations plus détaillées sont présentées dans le même ordre dans les annexes correspondantes (Annexe 3). Pour des raisons de simplification, nous commenterons dans les sections suivantes seulement les problèmes identifiés comme les plus critiques dans chaque étude de cas.

4.1.1 Etude de cas A

Le Tableau 4.1 résume l'ensemble des problèmes qui empêchent l'usage efficace des TIC, tels qu'exprimés par les deux interviewés (IT1A, IT2A). Les illustrations détaillées sont présentées en Annexe 3 (Cas A).

Tableau 4.1. Etude de cas A : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Nature du problème			
Problèmes techniques			
Fonctionnalités des TIC	PRM • Complexité des workflows mis en place*. (IT1A)		
	KM • Difficulté dans le paramétrage de la gestion des droits d'accès aux données. (IT2A) • Fonctionnalité de partage non intégrée dans une seule et même TIC. (IT1A) • Inadaptabilité de l'outil pour la structuration des informations échangées. (IT1A) • Manque de connexion entre les TIC orientées KM des partenaires. (IT1A, IT2A)		
		CW • Manque de performance technique (lenteur d'accès et retard d'affichage). (IT1A, IT2A) • Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité. (IT1A, IT2A)	
		Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration	
		PRM • Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC. (IT1A) [REL]	
	KM • Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. (IT1A) [REL] • Crainte quant à la sécurisation des données durant les échanges. (IT1A, IT2A) [REL] • Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. (IT1A) [STR] • Manque d'organisation dans les échanges. (IT2A) [STR] • Stockage inapproprié des documents. (IT1A)		
		CW • Difficulté pour les acteurs projet de travailler en temps réel avec le partenaire. (IT2A)	
		G • Résistance au changement. (IT1A)	
		Problèmes au niveau organisationnel	
	G • Absence ou inefficacité de la formation sur les TIC. (IT1A, IT2A) • Divergence des priorités du service informatique avec celles des acteurs projet. (IT1A, IT2A) • Manque de vision stratégique pour mettre en place des TIC collaboratives satisfaisantes. (IT1A, IT2A)		

*Les problèmes critiques sont en gras

Parmi ces problèmes, les interviewés ont identifié les problèmes critiques comme ceux qui altèrent le plus l'usage efficace des fonctionnalités des TIC :

1) Problèmes techniques :

➤ Fonctionnalités PRM :

- La complexité des workflows mis en place sur l'outil PLM (i.e. pour la gestion du processus) et qui oblige les acteurs projet à « *intervenir à chaque étape* ».

➤ Fonctionnalités KM :

- Le manque de connexion entre les TIC orientées KM des partenaires, qui mène à une « *lourdeur dans les échanges* » et à des problèmes de traçabilité des données.

➤ Fonctionnalités CW :

- Le manque de performance technique de la TIC, décrit dans ce cas par une lenteur pour accéder à l'outil de visualisation des dessins 3D, ainsi qu'un retard de l'affichage dans l'outil de visioconférence utilisé pour collaborer autour des conceptions.

2) Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration :

➤ Fonctionnalités KM :

- L'absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. Ce problème peut engendrer des soucis de gestion des versions documentaires puisqu'il « *n'existe pas de garantie que les deux parties travaillent sur la même version du document* ».
- Les informations ne sont pas mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. Le fait de transmettre à travers l'outil l'information à d'autres personnes que celles censées la traiter augmente le risque de travailler avec des mauvaises versions documentaires, et peut « *avoir une incidence directe sur les délais du projet* ».
- Le stockage inapproprié des documents dans l'espace documentaire partagé dans le PLM. Ce problème, caractérisé par la non-maitrise de l'arborescence documentaire par les acteurs projet, contribue à une perte de temps pour retrouver les documents.

3) Problèmes au niveau organisationnel :

➤ Problèmes génériques :

- La divergence des priorités du service informatique avec celles des acteurs projet. Les interviewés déplorent en effet un temps de réaction lent de la part de l'informatique pour mettre en œuvre leurs demandes et celles des acteurs projet.
- Un manque de vision stratégique de l'entreprise pour mettre en place des TIC collaboratives satisfaisantes. Ce manque « *mène tout droit vers des phénomènes de contournement* », et donc à l'utilisation de TIC alternatives qui ne sont pas forcément « *maitrisées par le service informatique* ».

4.1.2 Etude de cas B

L'ensemble des problèmes limitant l'usage efficace des TIC, qui ont été relevés par l'interviewé IT_B, sont résumés dans le Tableau 4.2 (Voir l'Annexe 3 (Cas B) pour l'illustration détaillée). Parmi ces problèmes, l'interviewé a mis l'emphasis sur les problèmes critique suivants :

1) Problèmes techniques :

➤ Fonctionnalités KM :

- Problème de sécurisation des données, où l'outil PLM n'apporte pas techniquement les garanties nécessaires pour la protection des données lors des échanges entre le client et le fournisseur au sein de la TIC.

➤ Fonctionnalités CW :

- Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité entre les outils de visioconférence des partenaires, qui sont différents. Dans le cas précis décrit par l'interviewé, les acteurs projet ont perdu énormément de temps afin d'établir un usage standard harmonisé de cette TIC, notamment pour le partage d'écran.

Tableau 4.2. Etude de cas B : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Nature du problème	
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques
	KM • Problème de sécurisation des données* . (IT _B)
	CW • Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité. (IT _B)
	Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration
	PRM • Absence d'une procédure régissant la collaboration (pilotage du projet) dans les TIC. (IT _B) [STR]
	KM • Absence d'une procédure régissant la collaboration (échange documentaire) dans les TIC. (IT _B) [STR]
	Problèmes au niveau organisationnel
	CW • Coût d'achat ou d'exploitation élevé de certaines TIC. (IT _B)
	• Absence ou inefficacité de la formation sur les TIC. (IT _B)
	G • Divergence des priorités du service informatique avec celles des acteurs projet. (IT _B)
	• Manque de vision stratégique pour mettre en place des TIC collaboratives satisfaisantes. (IT _B)

* Les problèmes critiques sont en gras

2) Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration : Aucun problème critique de cette nature n'a été signalé par l'interviewé.

3) Problèmes au niveau organisationnel :

➤ Fonctionnalités CW :

- Le coût d'achat ou d'exploitation de certaines TIC orientées CW, qui reste élevé. Respectivement, cela limite les possibilités d'investissement dans des TIC dotées de fonctionnalités plus avancées, et empêche leur utilisation avec les fournisseurs.

➤ Problèmes génériques :

- Un manque de vision stratégique de l'entreprise pour mettre en place des TIC collaboratives satisfaisantes. Cela est caractérisé ici par des « *des outils qui sont amenés de façon unitaire* », sans une vision sur le long terme pour améliorer la collaboration avec les fournisseurs.

4.2 Point de vue des acteurs projet, côté fournisseur, sur les problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Dans ce qui suit, nous présentons les problèmes identifiés lors de l'étude de cas exploratoire C, ainsi que lors des trois études de cas approfondies (B1, B2 et B3). Ces études de cas ont été menées avec des fournisseurs et ont intégré le point de vue des acteurs projet. Le procédé de présentation des problèmes est identique à celui de la Section 4.1 de ce chapitre.

4.2.1 Etude de cas C

Les entretiens avec les trois interviewés (Cp, Ip, Md) ont permis d'identifier un certain nombre de problèmes entravant l'usage efficace des TIC. Ces problèmes sont présentés dans le Tableau 4.3 et détaillés en Annexe 3 (Cas C).

Tableau 4.3. Etude de cas C : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Nature du problème	
Problèmes techniques	
Fonctionnalités des TIC	PRM
	• Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet*. (IPc, MDc)
	• Manque de spécificité contextuelle des TIC. (Cpc)
	KM
	• Inadaptabilité de l'outil pour la structuration des informations échangées. (MDc)
	• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité. (Cpc)
	CW
	• Manque de performance technique (mauvaise connectivité). (MDc)
	• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité. (Cpc, IPc, MDc)
	G
	• Manque d'intuitivité des TIC. (Cpc, IPc)
Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration	
Fonctionnalités des TIC	PRM
	• Focalisation du client sur les retards des jalons dans l'outil au détriment de la résolution des problèmes. (Cpc, IPc, MDc)
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires. (IPc, MDc) [STR]
	• Manque de connaissance du processus du partenaire. (Cpc, MDc) [COG]
	• Manque de visibilité sur l'avancement du projet par le fournisseur. (MDc) [REL]
	• Sentiment de contrôle par le client à travers les TIC. (Cpc, MDc) [REL]
	KM
	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. (IPc) [REL]
	• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC. (Cpc, IPc) [COG]
	• Documents requis par le client trop génériques. (MDc) [COG]
Fonctionnalités des TIC	KM
	• Gestion des documents de l'espace partagé uniquement contrôlée par le client. (MDc) [REL]
	• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. (Cpc) [STR]
	• Manque d'organisation dans les échanges. (MDc) [STR]
	• Réticence à partager l'information avec le partenaire. (MDc) [REL]
	• Sentiment d'iniquité des efforts dans le travail de documentation. (MDc) [REL]
	• Stockage inapproprié des documents. (IPc, MDc)
	• Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires. (Cpc) [COG]
Problèmes au niveau organisationnel	
Fonctionnalités des TIC	G
	• Absence ou inefficacité de la formation sur les TIC. (Cpc, MDc)
Fonctionnalités des TIC	G
	• Manque de promotion et de communication sur les TIC dans l'entreprise. (IPc, MDc)

*Les problèmes critiques sont en gras

Les problèmes dont l'impact a été identifié comme critique sur l'usage efficace des fonctionnalités TIC, sont détaillés ci-dessous :

1) Problèmes techniques :

➤ Fonctionnalités PRM :

- Un manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet. Ce problème correspond à une « rigidité » et un excès de « formalise » du portail, qui ne peut s'adapter à des aléas et à des retards au regard des jalons. Cela a pour conséquence de dégrader le travail collaboratif sur l'outil, et « a un impact négatif sur le temps ».

➤ Fonctionnalités CW :

- Un manque de performance technique exprimé au regard des soucis de connectivité lors de l'usage de la visioconférence avec le fournisseur. Cela oblige les acteurs à « s'appeler par téléphone » pour des réunions, un moyen beaucoup moins riche pour effectuer des revues de conception.
- Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité entre les versions des outils de visioconférence utilisées par les partenaires. Des versions différentes de ces outils compliquent leur utilisation.

➤ Problèmes génériques :

- Le manque d'intuitivité des TIC. Ce problème « ne donne pas envie aux acteurs projet de s'intéresser » aux TIC.

2) Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration :

➤ Fonctionnalités PRM :

- La focalisation du client sur les retards des jalons dans le portail au détriment de la résolution des problèmes, qui correspond à un détournement « du bon sens dans l'usage de l'outil ». Ce problème fait que les acteurs projet ne se « concentrent pas ce qui permet de faire avancer le projet ».
- L'inadéquation entre les processus de développement des partenaires. Cette asymétrie, non gérée, se répercute sur le passage des jalons où dans certains cas « la documentation (côté client) est en avance sur la technique (côté fournisseur) ».
- Un sentiment de contrôle par le client à travers les TIC. Cela se traduit par un ressenti que l'outil n'est mis en place que pour faire du « flicage » et pour « contrôler et garder un œil sur le travail du fournisseur ».

➤ Fonctionnalités KM :

- Les documents requis par le client dans le portail sont trop génériques, dans la mesure où dans ce cas, la « hiérarchisation » de ces documents ne permet pas au fournisseur de reconnaître les documents spécifiques requis.

- La gestion des documents de l'espace partagé est uniquement contrôlée par le client. Cette gestion unilatérale fait que le fournisseur « *ne peut pas avoir une vraie confiance* », et provoque une crainte que des documents ne soient supprimés sans notification préalable. Le fournisseur est donc obligé de « *faire une copie de tout ce qui se passe dans l'outil* ».
- Un sentiment d'iniquité des efforts dans le travail de documentation. En effet, le fournisseur a l'impression que l'introduction de l'outil partagé engendre un « *transfert au fournisseur de la documentation auparavant traitée par le client* ».

3) Problèmes au niveau organisationnel :

➤ Problèmes génériques :

- L'absence ou l'inefficacité de la formation proposée par l'entreprise sur les TIC collaboratives nouvellement implémentés. Ce qui fait que les acteurs projet, qui « *ne savent pas comment ça marche* », négligent ces TIC.

4.2.2 Etude de cas B1

Le Tableau 4.4 regroupe succinctement l'ensemble des problèmes remontés par les trois interviewés (CP_{B1}, IP_{B1}, MD_{B1}) lors des entretiens. Les illustrations complètes sont disponibles en Annexe 3 (Cas B1). Nous commentons ci-dessous les problèmes les plus critiques :

1) Problèmes techniques :

➤ Fonctionnalités KM :

- Un problème de compatibilité et d'interopérabilité entre les outils de création et partage des spécifications. Cela génère de la « *lourdeur* » et du « *travail supplémentaire qui n'est pas collaboratif* » pour assurer le partage par d'autres moyens.
- Un suivi des versions documentaires non assuré par certaines TIC utilisées (i.e. e-mail, outil MFT). Ces TIC sont inadaptées et ne permettent donc pas d'assurer un suivi systématique des versions.

➤ Fonctionnalités CW :

- Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité entre les outils de visioconférence. Ce qui empêche l'usage efficace de la fonctionnalité de partage d'écran.

Tableau 4.4. Etude de cas B1 : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Nature du problème	
Problèmes techniques	
PRM	• Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet. (CPB1)
KM	• Fonctionnalité de partage non intégrée dans une seule et même TIC. (IPB1)
	• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité* . (CPB1, IPB1, MDB1)
	• Suivi des versions documentaires non assuré. (CPB1)
CW	• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité. (IPB1)
G	• Manque d'intuitivité des TIC. (MDB1)
Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration	
PRM	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (planification et suivi de l'avancement) dans les TIC. (IPB1) [STR]
	• Focalisation du client sur les retards des jalons dans l'outil au détriment de la résolution des problèmes. (CPB1, MDB1)
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires. (CPB1) [STR]
	• Interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur. (CPB1)
	• Manque de connaissance du processus du partenaire. (IPB1) [COG]
KM	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC. (IPB1, MDB1) [REL]
	• Absence d'explication des modifications réalisées ou des raisons de rejet des documents échangés. (IPB1, MDB1)
	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (échange documentaire) dans les TIC. (CPB1) [STR]
	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. (CPB1, IPB1, MDB1) [REL]
	• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC. (CPB1, MDB1) [COG]
	• Documents requis par le client trop génériques. (CPB1) [COG]
	• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. (MDB1) [STR]
	• Manque d'harmonisation des documents requis par le client. (CPB1, IPB1) [COG]
	• Manque d'organisation dans les échanges. (CPB1) [STR]
	• Manque de clarté des documents requis par le client. (IPB1, MDB1) [COG]
	• Manque de précision sur l'édition des documents échangés (nom du fichier). (CPB1)
	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC. (MDB1) [REL]
	• Réticence à partager l'information avec le partenaire. (CPB1) [REL]
	• Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires. (IPB1, MDB1) [COG]
Problèmes au niveau organisationnel	
G	• Analyse inappropriée du besoin en termes de TIC communes. (MDB1)

*Les problèmes critiques sont en gras

2) Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration :

➤ Fonctionnalités PRM :

- L'absence d'une procédure harmonisée et généralisée qui va encadrer la planification et le suivi de l'avancement à travers les TIC. Cela fait que chacun « *échange comme il peut* ».
- Une interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur. Ce problème « *rend la collaboration difficile* » autour des TIC.
- Un manque de connaissance du processus du partenaire. En effet, le fournisseur « *ne sait pas ce qui cache derrière les jalons* » du client sur le portail. Ce qui mène à des « *incompréhensions et des malentendus* ».

➤ Fonctionnalités KM :

- L'absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. En effet, une fois les documents envoyés au client, le fournisseur ne reçoit pas d'informations pour savoir si le document a été « *nécessaire à cette date* », si le client « *travaille dessus et en quel état il est* ». Il est par ailleurs regretté que le portail ne « *travaille seulement dans un seul sens* » puisque des dates limites sont imposées seulement au fournisseur.
- Un désaccord ou un manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans le portail. Le fournisseur dans ce cas n'est pas convaincu de l'utilité de fournir certains documents requis dont « *il ne voit pas l'intérêt* ». Le travail sur ces documents est donc perçu comme un travail supplémentaire inutile nécessaire seulement « *car c'est dans l'outil* ».
- Les informations ne sont pas mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. Cela mène à de la confusion qui est « *problématique* », du moment où les acteurs concernés pourraient ne pas être mis au courant des dernières modifications de conception.
- Un manque d'organisation dans les échanges, caractérisé par des flux d'informations mal définis ou mal appliqués, ainsi qu'un partage non ciblé de l'information. Ce problème est source de « *confusion* » et de « *désordre* », et altère le bon partage à travers les TIC.
- Un manque de clarté des documents requis par le client. En conséquence, le fournisseur « *des fois ne comprend vraiment rien de ce qui est demandé* ».
- L'usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires. Cette terminologie « *non mutualisée* » génère de la mauvaise interprétation et des « *incompréhensions* » dans l'usage des TIC.

3) Problèmes au niveau organisationnel : Aucun problème critique de ce type n'a été signalé.

4.2.3 Etude de cas B2

L'ensemble des problèmes exposés par les trois interviewés (CP_{B2}, IP_{B2}, MD_{B2}) et affectant l'usage efficace des TIC, sont résumés dans le Tableau 4.5. Le détail des illustrations est présenté en Annexe 3 (Cas B2).

Tableau 4.5. Etude de cas B2 : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Nature du problème	
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques
	PRM • Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet. (CP _{B2} , MD _{B2})
	PRM • Notifications imprécises concernant les documents en retard* . (IP _{B2})
	KM • Inadaptabilité de l'outil pour la structuration des informations échangées. (MD _{B2})
	KM • Manque de connexion entre les TIC orientées KM des partenaires. (IP _{B2})
	CW • Manque de performance technique (retard d'affichage) . (CP _{B2} , IP _{B2})
	G • Manque d'intuitivité des TIC . (CP _{B2} , IP _{B2} , MD _{B2})
	Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration
	PRM • Droits d'accès fournis par le client à d'autres personnes que celles concernées. (CP _{B2}) [STR]
	KM • Interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur. (CP _{B2} , IP _{B2} , MD _{B2})
	Problèmes au niveau organisationnel
	G • Analyse inappropriée du besoin en termes de TIC communes. (MD _{B2})

*Les problèmes critiques sont en gras

Les problèmes présentés comme les plus critiques par au moins l'un des interviewés, sont détaillés ci-dessous :

1) Problèmes techniques :

➤ Fonctionnalités PRM :

- Des notifications imprécises concernant les documents en retard. Celles-ci ne sont pas détaillées et font référence au « *document global* », ce qui « *prend un temps fou* » pour identifier le bon document associé au jalon en retard.

➤ Fonctionnalités CW :

- Un manque de performance technique des TIC. Le critère mis en cause ici est le temps de réponse des outils de visioconférence pour l'affichage en temps réel des conceptions.

➤ Problèmes génériques :

- Un manque d'intuitivité du portail qui présente « *trop de fonctionnalités* » et où les acteurs projet peinent à « *trouver instantanément ce dont ils ont besoin* ».

2) Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration :

➤ Fonctionnalités PRM :

- Une interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur. En effet, « *les indicateurs ne sont pas représentatifs de ce qui se passe en réalité* », et le fournisseur est pointé du doigt pour des retards « *dont il n'est pas forcément responsable* ».
- Un manque de visibilité sur l'avancement du projet, qui n'est pas systématiquement et réciproquement partagé avec le fournisseur dans les TIC. Un interviewé témoigne d'un « *gros manque* » concernant ce problème.

➤ Fonctionnalités KM :

- Une absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. En conséquence, le fournisseur n'est « *pas sûr la que bonne personne a bien reçu le document dans l'outil* ». Cela l'oblige à entreprendre un « *travail double* » pour s'assurer que le document a bien été reconnu.
- Un désaccord ou un manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans le portail. Selon le fournisseur, la liste des documents « *devient de plus en plus longue* » sans que cela ne « *soit justifié* ».
- Un manque d'organisation dans les échanges caractérisé par un « *manque de structure* » et une « *communication aléatoire* » lors des échanges documentaires notamment. La collaboration peut en devenir « *chaotique* ».

- Un manque de clarté des documents requis par le client. Le fournisseur se plaint en effet d'une « *difficulté à comprendre ce qui est demandé* » et de ne pas avoir « *de formation ou d'explication* » par le client. En conséquence, cela génère des « *modifications et du travail supplémentaires inutiles* ».
- Un manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC, caractérisé ici par un retard dans les retours du client dans le portail. Cela peut mener à un travail inutile « *basé sur des versions anciennes* ».
- Une réticence à partager l'information avec le partenaire. Le fournisseur décrit « *un grand secret* » inutile autour de certains documents, qui génère « *des problèmes dans 99% des cas* ».

3) Problèmes au niveau organisationnel : Aucun problème critique de ce type n'a été souligné.

4.2.4 Etude de cas B3

Le Tableau 4.6 résume l'ensemble des problèmes limitant l'usage efficace des TIC, et qui ont été relevés par les trois interviewés (CP_{B3}, IP_{B3}, MD_{B3}) lors des entretiens (voir l'Annexe 3 (Cas B3) pour les illustrations détaillées). Parmi ces problèmes, ceux jugés les plus critiques sont détaillés dans ce qui suit :

1) Problèmes techniques :

➤ Fonctionnalités CW :

- Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité, entre les outils de visioconférence, ainsi que les outils CAO des partenaires. De la lourdeur est ainsi causée lors de l'utilisation de l'outil de visioconférence puisque le client doit « *envoyer un lien (au fournisseur) pour se connecter à chaque fois* ». Concernant les outils CAO, le fournisseur éprouve une difficulté à visualiser au bon niveau de détail les dessins CAO partagés par le client.

2) Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration :

➤ Fonctionnalités PRM :

- Une interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur. En ce sens, le portail ne permet donc pas de « *montrer la vérité* ».
- Un manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC, caractérisé par une négligence de certaines rubriques dans le portail, une absence de retour ou des longs délais suite à un dépôt du fournisseur. Pour ce dernier exemple, cela donne « *l'impression que la collaboration dans l'outil va dans un seul sens* », puisqu'une deadline pour fournir les documents lui est imposé, mais ne l'est pas pour le client.
- Un sentiment de contrôle par le client à travers les TIC. En effet, le fournisseur considère que le portail ne sert qu'à « *garder un œil sur son activité* », et non pas « *à promouvoir la collaboration* ».

Tableau 4.6. Etude de cas B3 : Problèmes limitant l'usage efficace des TIC

Nature du problème	
Problèmes techniques	
PRM	• Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet. (MD _{B3})
KM	• Manque de performance technique (lenteur de l'application web). (CP _{B3})
CW	• Manque de performance technique (mauvaise connectivité). (CP _{B3}) • Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité* . (CP _{B3} , IP _{B3})
G	• Manque d'intuitivité des TIC. (IP _{B3})
Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration	
PRM	• Droits d'accès fournis par le client à d'autres personnes que celles concernées. (CP _{B3}) [STR]
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires. (MD _{B3}) [STR]
	• Interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur. (CP _{B3})
	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC. (CP _{B3} , IP _{B3} , MD _{B3}) [REL]
	• Manque de visibilité sur l'avancement du projet par le fournisseur. (CP _{B3}) [REL]
KM	• Sentiment de contrôle par le client à travers les TIC. (IP _{B3}) [REL]
	• Absence d'explication des modifications réalisées ou des raisons de rejet des documents échangés avec le fournisseur. (IP _{B3} , MD _{B3})
	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (échange documentaire) dans les TIC. (IP _{B3}) [STR]
	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. (CP _{B3} , IP _{B3} , MD _{B3}) [REL]
	• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC. (IP _{B3} , MD _{B3}) [COG]
	• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. (MD _{B3}) [STR]
	• Manque de précision sur l'édition des documents échangés (version, date de modification). (IP _{B3})
	• Manque de visibilité sur les rôles des acteurs projet du partenaire. (MD _{B3}) [STR]
	• Réticence à partager l'information avec le partenaire. (MD _{B3}) [REL]
	• Sentiment d'iniquité des efforts dans le travail de documentation. (MD _{B3}) [REL]
	• Stockage inapproprié des documents. (IP _{B3})
	• Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires. (CP _{B3}) [COG]
Problèmes au niveau organisationnel	
G	• Analyse inappropriée du besoin en termes de TIC communes. (MD _{B3})

*Les problèmes critiques sont en gras

➤ Fonctionnalités KM :

- Une absence d'explication des modifications réalisées ou des raisons de rejet des documents échangés avec le fournisseur. Cela coûte donc énormément de temps au fournisseur pour retrouver ce qui a été modifié, surtout « *pour la documentation en 2D* ».
- L'absence d'une procédure collaborative régissant l'échange documentaire dans les TIC. Puisqu'une telle procédure n'est pas définie et partagée, les acteurs collaborent différemment et pas forcément avec les mêmes moyens. En conséquence, il « *arrive souvent que les acteurs projet ne savent plus quelle est la version actuelle des documents* ».
- Une absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. Ce manque d'information sur le statut des documents est unilatéral, puisque le client de son côté « *impose au fournisseur des dates de livraisons et peut suivre son progrès dans l'outil* ». En revanche, le fournisseur déplore le fait qu'aucune date de retour du client n'est discutée. Par ailleurs, cette absence de visibilité fait perdre « *énormément de temps* » au fournisseur, qui est obligé « d'envoyer sur le portail et par e-mail » pour s'assurer du bon traitement de son document.
- Un manque de précision sur l'édition des documents échangés. En l'occurrence, il est question dans cette étude de cas d'un défaut de précision du numéro de version et de la date de modification. D'apparence anodine, ce problème est décrit comme « *un énorme problème* » qui augmente le risque de travailler avec des mauvaises versions.
- Un manque de visibilité sur les rôles des acteurs projet du partenaire. Il est question ici d'une méconnaissance par le fournisseur des acteurs projet du client qui traitent les documents partagés dans le portail. Ce qui cause un « *désordre* » et une confusion sur les rôles de chacun.

3) Problèmes au niveau organisationnel :

➤ Problèmes génériques :

- Une analyse inappropriée du besoin en matière de TIC communes. Ce problème est caractérisé par un défaut dans l'étude du besoin, dans laquelle le fournisseur n'a pas été intégré. Cela expliquerait pourquoi les TIC actuelles « *ne répondent pas aux besoins* » collaboratifs du fournisseur.

4.3 Analyse croisée des études de cas

Suite à la présentation des résultats cas par cas, nous procédons dans ce qui suit à une analyse croisée des problèmes limitant l'usage efficace des TIC, et qui contribuent ainsi à un usage inefficace. L'objectif de cette analyse est de mettre en évidence les différences et les similarités dans les problèmes à travers les études de cas. Dans cette optique, des différences selon les fonctionnalités concernées et la nature des problèmes ont été détectées. De plus, des différences dans la perception des problèmes entre les responsables des TIC côté client et les acteurs projet côté fournisseur, ont également été notées. Pour finir, des similarités sont observées, côté fournisseur, entre les problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC et un défaut de considération du capital social dans cet usage. Ce dernier constat permettra de conforter les hypothèses H1a à H3c du modèle conceptuel, concernant le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1).

Cette analyse croisée s'appuie principalement sur une analyse des fréquences d'observation des problèmes (Chapitre 3, section 3.2.4.2). Une telle analyse des fréquences a été suggérée par différents auteurs pour analyser les catégories (i.e. les problèmes dans notre cas) issues des études de cas et pour leur donner un sens (e.g. Creswell et Poth, 2018; Miles et al., 2014).

En ce sens, nous distinguerons tout au long de cette analyse le problème (e.g. Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet), la nature du problème (e.g. technique), et la fréquence d'observation du problème déterminée par le nombre d'observations différentes (e.g. IPC, MDC, CPB1, CPB2, MDB2, MDB3 : donc 6 observations différentes). Une observation unique est définie pour chaque problème décrit par chaque interviewé, que ce soit à travers un ou plusieurs verbatim. La fréquence d'observation correspond donc au nombre de fois où le problème a été identifié par tous les interviewés lors des différentes études de cas (Chapitre 3, section 3.2.4.2).

4.3.1 Une vue d'ensemble sur les problèmes identifiés

Les Figures 4.1, 4.2 et 4.3 synthétisent les problèmes identifiés à travers les études de cas, et qui limitent respectivement l'usage efficace des fonctionnalités PRM, KM, et CW. La Figure 4.4 présente quant à elle les problèmes génériques, c.à.d. pouvant affecter tous types de fonctionnalités TIC. Sur ces figures, en gras sont présentés les problèmes jugés critiques sur au moins l'une des études de cas, le chiffre entre parenthèses fait référence à la fréquence d'observation, et l'abréviation entre crochets suit des problèmes assimilés à un défaut de considération des dimensions du capital social dans l'usage des TIC (COG pour cognitive, STR pour structurelle, et REL pour la dimension relationnelle) (la Section 4.3.4 de ce chapitre détaillera ce type de problème).

Une première tendance qu'on note suite aux résultats cas par cas, est que les problèmes sont globalement distincts selon le type de fonctionnalités concerné. Sur les 6 études de cas, **46 problèmes différents ont été identifiés**. Parmi ces problèmes, **7 sont des problèmes génériques**, et **4 seulement sont communs à deux types de fonctionnalités** (i.e. problèmes de compatibilité et d'interopérabilité : KM et CW ; manque de performance technique (e.g. lenteur, retard, mauvaise connectivité) : KM et CW ; absence de procédure régissant la collaboration dans les TIC : PRM et KM ; manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC : PRM et KM). En ce sens, le peu de problèmes en commun conforte notre choix d'analyser les TIC par type de fonctionnalités (i.e. PRM, KM et CW).

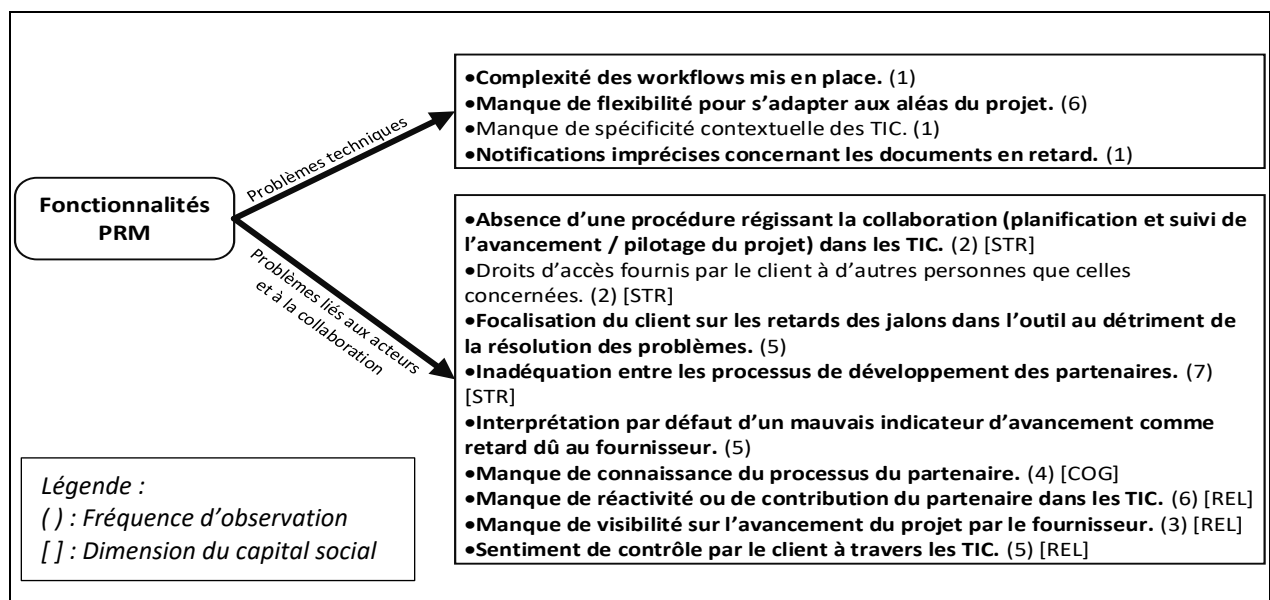


Figure 4.1. Problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités PRM

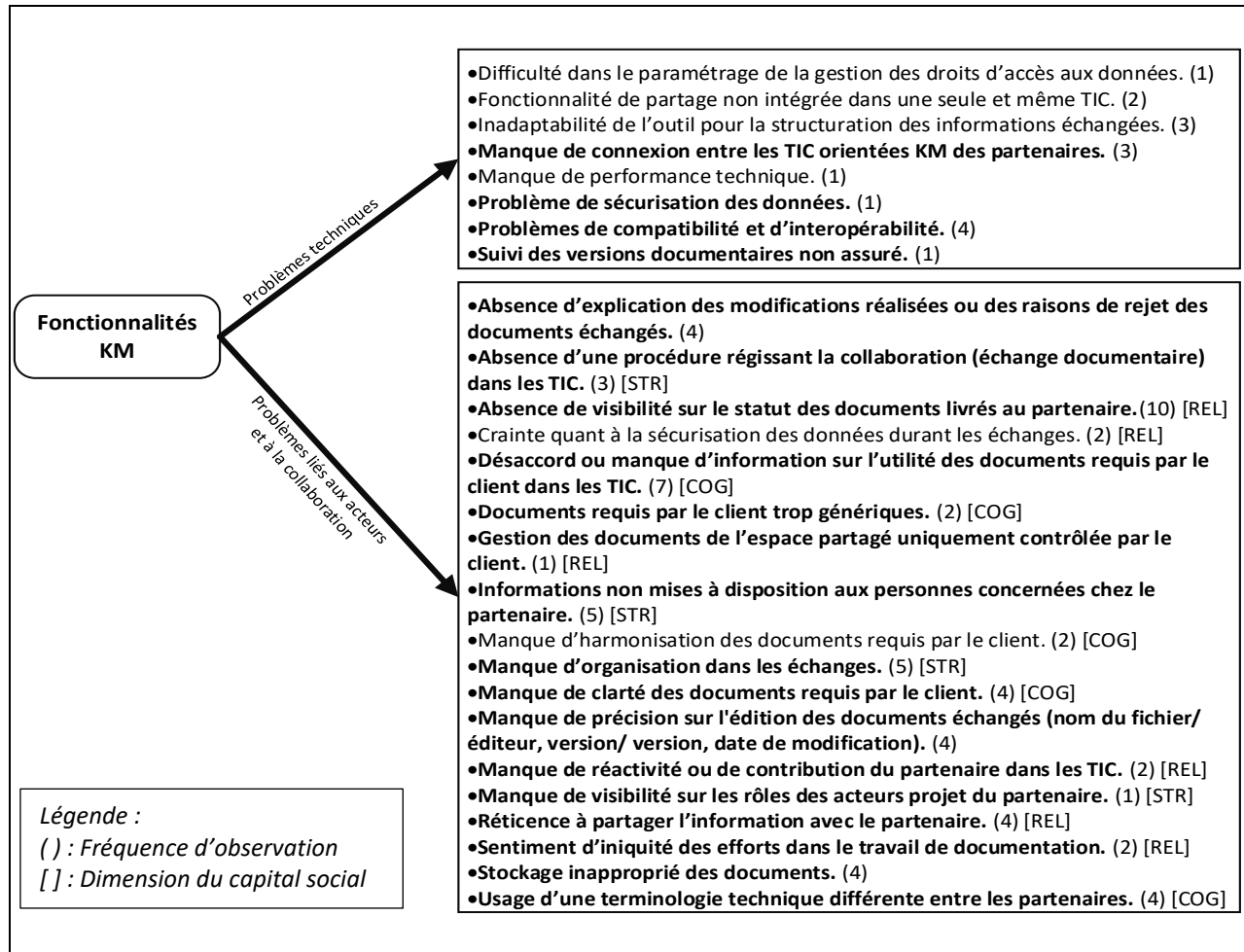


Figure 4.2. Problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités KM

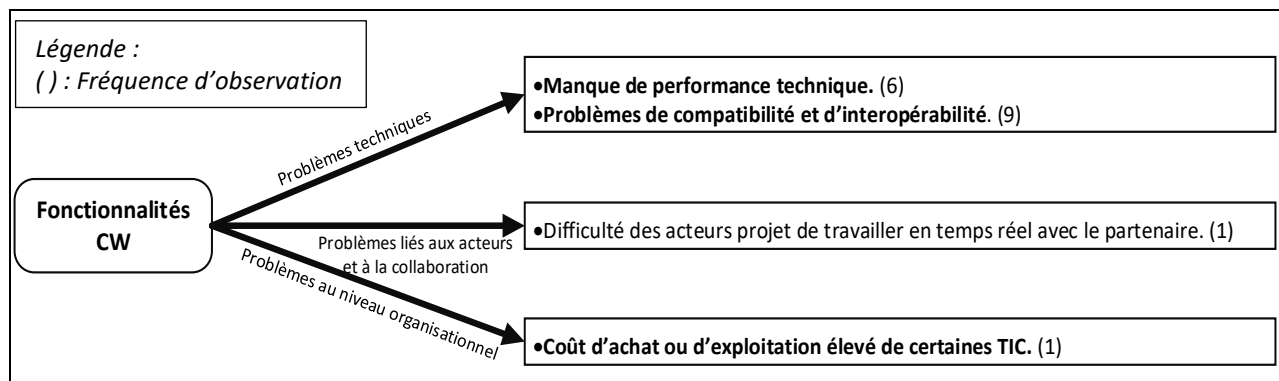


Figure 4.3. Problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités CW

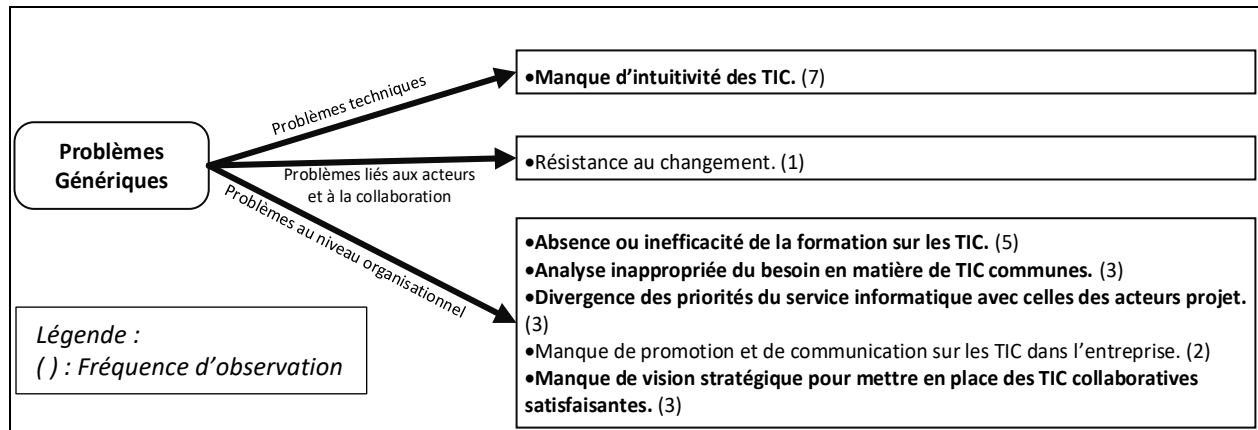


Figure 4.4. Problèmes génériques

4.3.2 Une fréquence d'observation différente selon le type de fonctionnalités et la nature du problème

Les 46 problèmes identifiés ont été reflétés par 171 observations uniques, recensées sur toutes les études de cas (Figure 4.5). Sur ces observations, on note **qu'environ la moitié (82 observations, soit 48% des observations totales) sont liées aux fonctionnalités KM des TIC**. En revanche, **peu d'observations de problèmes sont associées aux fonctionnalités CW des TIC (17 observations, soit 10% des observations totales)**. Quant aux observations des problèmes liés aux fonctionnalités PRM, celles-ci comptent pour 28% des observations totales.

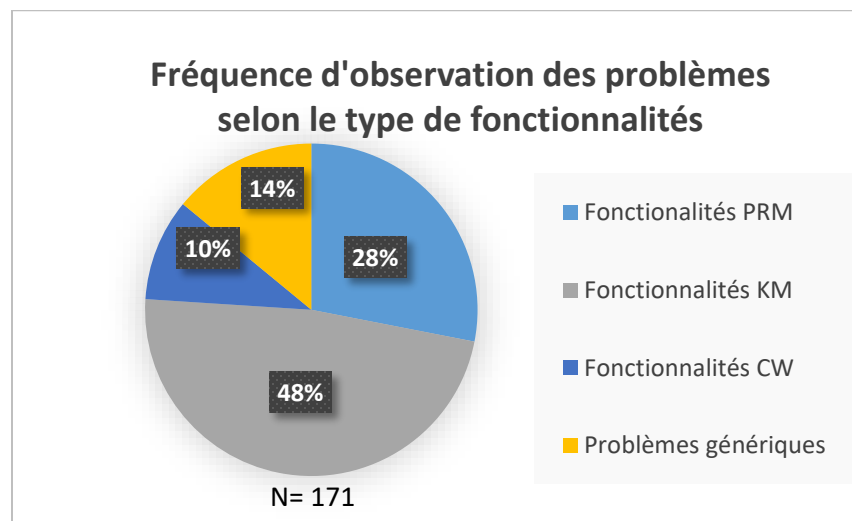


Figure 4.5. Une fréquence d'observation différente selon le type de fonctionnalités des TIC

Le peu d'observations de problèmes liés aux fonctionnalités CW ne veut pas dire pour autant que les TIC orientées CW disponibles répondent complètement aux besoins. Cette répartition est à pondérer avec le type de fonctionnalités et des TIC orientées CW disponibles dans les entreprises étudiées, qui n'étaient pas des plus avancées (i.e. partage d'écran et visioconférence sur des TIC commerciales non spécialisées). Les TIC les plus avancées ne sont pas encore démocratisés en entreprise vu leur coût qui reste élevé, un problème d'ailleurs exprimé par l'un des responsables côté client (étude de cas B). D'ailleurs, si on s'intéresse à la répartition des problèmes par leur nature, on remarque pour les fonctionnalités CW que presque la totalité des observations sont liés à des problèmes d'ordre technique (88% des observations de problèmes liés aux fonctionnalités CW) (Figure 4.6).

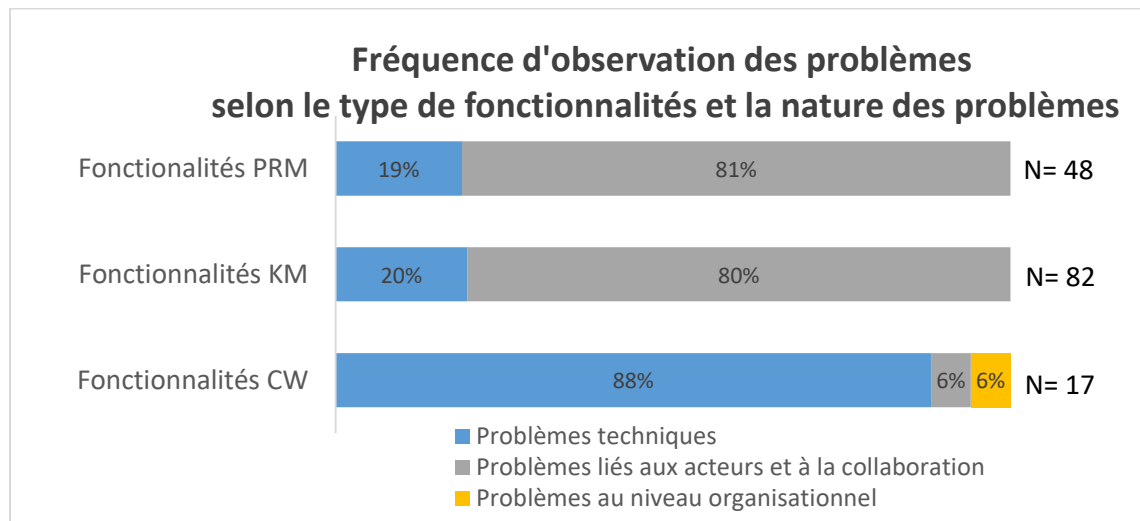


Figure 4.6. Une fréquence d'observation différente selon le type de fonctionnalités des TIC et la nature des problèmes

Ce qui suggère que les fonctionnalités CW, même pour les plus basiques, ne sont pas encore techniquement maîtrisées dans un cadre inter-organisationnel, principalement à cause de problèmes de compatibilité et d'interopérabilité des TIC des partenaires, et de limitations dans les performances techniques quand l'usage est effectuée avec un partenaire externe. Ces problèmes prennent donc le dessus sur les aspects liés aux acteurs projet, à la collaboration, et au niveau organisationnel.

Quant aux fonctionnalités PRM et KM, elles semblent être plus matures techniquement (respectivement 19% et 20% seulement d'observations de problèmes techniques) (Figure 4.6). En revanche, elles présentent des fréquences très importantes d'observation de problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration, suggérant que **ces aspects humains et collaboratifs sont dorénavant prioritaires lors de l'usage des fonctionnalités PRM et KM, et qu'ils doivent être pris en compte par les éditeurs dans leur développement des TIC.**

4.3.3 Responsables des TIC côté client et acteurs projet côté fournisseur : Une différence dans la perception des problèmes

Les études de cas ont été menées selon deux points de vue opposés : d'une part, celui des responsables des TIC côté client, qui peuvent être amenés à valider le besoin en matière de TIC collaboratives communes. Et d'autre part, le point de vue des acteurs projet côté fournisseur, ceux qui utilisent les TIC communes, souvent proposées par le client dans un cadre inter-organisationnel. La Figure 4.7 présente les fréquences d'observation des problèmes selon leur nature, tout en confrontant les deux points de vue.

D'une part, on remarque que la répartition des observations de problèmes remontés par les responsables des TIC côté client, est assez équilibrée entre les trois natures de problèmes : techniques, liés aux acteurs projet et à la collaboration, et au niveau organisationnel (environ 30% chacune). D'autre part, on peut observer que la grande majorité des observations de problèmes exprimés par les acteurs projet du fournisseur sont liées aux acteurs projet et à la collaboration, et ne sont donc pas proprement intrinsèques aux TIC (70% des observations côté fournisseur). **Globalement, cela suggère que ce type de problèmes caractérise en très grande partie l'usage inefficace des TIC (toutes fonctionnalités confondues) pour les acteurs projet côté fournisseur.** Par ailleurs, on note que la fréquence d'observation des problèmes au niveau organisationnel chute à 5% pour ces acteurs, contrairement aux 30% observés par les responsables des TIC du client.

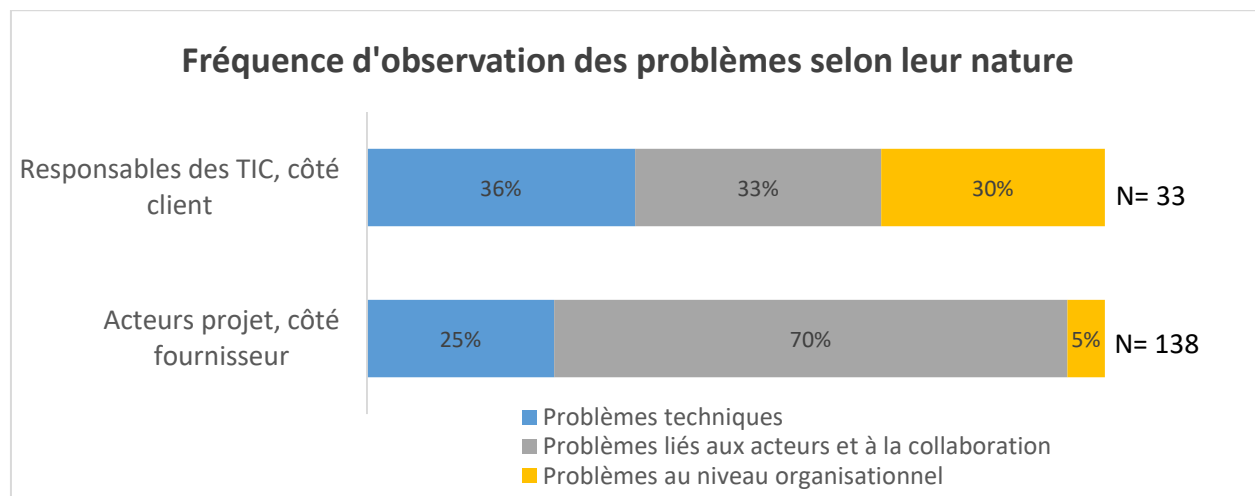


Figure 4.7. Différences des perceptions entre les responsables des TIC du client, et les acteurs projet du fournisseur

La différence dans les répartitions entre le point de vue des responsables des TIC côté client et celui des acteurs projet côté fournisseur, suggère qu'il existe un écart entre les perceptions des deux parties. **En effet, ce qui est perçu comme problème par les acteurs projet côté fournisseur (notamment les problèmes liés aux acteurs projet et à leur collaboration), ne serait pas complètement pris en compte par les responsables des TIC côté client, généralement responsables de la formalisation des besoins en TIC collaboratives communes entre le client et le fournisseur.** En l'occurrence, sur les 27 problèmes différents ayant trait aux acteurs projet et à la collaboration, 6 seulement sont en communs entre les deux points de vues (i.e. absence d'une procédure régissant la collaboration dans les TIC ; stockage inapproprié des documents ; informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire ; manque d'organisation dans les échanges ; manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC ; absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire). Et seuls 3 problèmes ont été exclusivement soulignés par les responsables des TIC côté client (i.e. crainte quant à la sécurisation des données durant les échanges ; difficulté pour les acteurs projet de travailler en temps réel avec le partenaire ; résistance au changement). Les responsables des TIC n'auraient que peu de remontées des acteurs projet du fournisseur, et auraient donc moins de possibilités pour intégrer dans les TIC communes des solutions adaptées aux problèmes qu'ils expriment, du moins pour les fournisseurs les plus stratégiques. Ce qui a d'ailleurs été traduit par un problème d'« *analyse inappropriée du besoin en matière de TIC communes* », remarqué par les fournisseurs.

Inversement, **les problèmes exprimés par les responsables des TIC (notamment les problèmes au niveau organisationnel) ne seraient pas complètement connus des acteurs projet du fournisseur.** Ceux-ci n'auraient donc pas conscience des contraintes, surtout organisationnelles, auxquelles peuvent être confrontés les responsables des TIC côté client pour développer des TIC communes adaptées à leur besoin. D'ailleurs, sur les 4 problèmes de ce type exprimés par les responsables des TIC côté client, seul un a été partagé par les acteurs projet du fournisseur (i.e. absence ou inefficacité de la formation sur les TIC).

4.3.4 Le capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC : point de vue des acteurs projet côté fournisseur

4.3.4.1 *Emergence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC*

On s'intéresse ici aux problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration, rencontrés par les acteurs projet côté fournisseur. Quand on analyse ces problèmes, on constate qu'ils peuvent être rattachés dans leur grande majorité à un défaut de considération des dimensions du capital social dans l'usage des TIC. Sur les 24 différents problèmes identifiés de cette nature côté fournisseur, 19 sont en relation avec le capital social. Ces problèmes représentent 54% des observations de problèmes exprimés par les fournisseurs (75 observations sur 138). A l'exception de 2 problèmes (i.e. droits d'accès fournis par le client à d'autres personnes que celles concernées ; manque d'harmonisation des documents requis par le client), tous les autres problèmes liés au capital social ont été identifiés comme critiques au moins une fois sur les 4 études de cas menées auprès des fournisseurs (C, B1, B2 et B3). **On peut donc conclure que les problèmes associés au capital social sont généralement critiques, d'autant qu'au regard des fréquences d'observation, ils affectent très largement l'usage efficace des TIC auprès des acteurs projet du fournisseur.** Les Tableaux 4.7, 4.8 et 4.9 présentent une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes identifiés, et donc un usage « inefficace » des TIC, et entre un défaut de considération d'une des trois dimensions du capital social, à savoir : cognitive, structurelle et relationnelle, respectivement. **On constate que ces problèmes ont exclusivement concerné les fonctionnalités PRM et KM des TIC.**

Tableau 4.7. Une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes et le défaut de considération du **capital cognitif** dans l'usage des TIC

Capital cognitif	Problème et exemples d'illustration par verbatim
Fonctionnalités PRM	
Objectifs communs	
Langage partagé	•Manque de connaissance du processus du partenaire. (4) IPB1 : « Personnellement, je ne sais pas ce qui se cache derrière les jalons qu'ils nous imposent... Je connais juste les acronymes et que je dois envoyer des documents à chaque jalon... » IPB2 : « Certains points mènent souvent à une incompréhension et des malentendus... »
Fonctionnalités KM	
Objectifs communs	•Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC. (7) CPc : « Des fois on ne sait pas ce que le client en fait (des nombreux documents envoyés)... Ça n'a pas d'intérêt de travailler en supplément sur quelque chose qui n'est pas nécessaire » MDB1 : « Dans certains cas, je ne comprends pas ce qui est demandé par le client, je n'en vois pas l'intérêt pour l'homologation. A-t-on vraiment besoin de ce test pour l'homologation ?!! Ou c'est juste car c'est dans l'outil »
Langage partagé	•Documents requis par le client trop génériques. (2) CPB1 : « Le problème avec leur liste de documents, c'est qu'elle est trop générique, elle est commune à tous les fournisseurs » •Manque d'harmonisation des documents requis par le client. (2) CPB1 : « Les exigences ne sont pas harmonisées de leur côté, ça va dépendre avec quelle unité (du client) on travaille... ça ne nous arrange pas » •Manque de clarté des documents requis par le client. (4) MDB1 : « Ce qu'ils demandent n'est pas tout le temps clair pour nous... » IPB2 : « J'apprécieraient d'avoir des explications sur les documents dès le début du projet... Une sorte de formation du client serait bénéfique... Ce que j'ai eu pour l'instant, ce n'est qu'une liste (Excel) que je dois remplir, cela génère des modifications et du travail supplémentaire inutiles » •Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires. (4) CPc : « On remet tout sur l'outil, mais des fois l'outil ça n'est pas lui le problème. Il arrive par exemple qu'ils nous envoient des documents avec un langage technique propre à eux et qu'on pourrait mal comprendre » CPB3 : « Ils mettent leurs propres définitions sur les documents, et ça c'est problématique »

Tableau 4.8. Une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes et le défaut de considération du **capital structurel** dans l'usage des TIC

Capital structurel	Problème et exemples d'illustration par verbatim
Fonctionnalités PRM	
Planification travail d'équipe	•Droits d'accès fournis par le client à d'autres personnes que celles concernées. (2) CPB2 : « <i>j'étais théoriquement le key user, et quelqu'un chez le client a dû le changer... et personne ne s'en était rendu compte et quand j'ai voulu faire une opération de modification, ce n'était plus possible. Et la personne en question qui a été mis en key user ne connaissait strictement rien...</i> »
Procédures collaboratives	•Absence d'une procédure régissant la collaboration dans les TIC. (1) IPB1 : « <i>Il n'existe pas de règle harmonisée autour de l'usage des outils pour gérer le planning et l'avancement des projets, concrètement, on échange comme on peut</i> »
	•Inadéquation entre les processus de développement des partenaires. (7) IPc : « <i>Généralement, la documentation des jalons est en avance sur la technique ; on a la pression côté jalon avant que la technique ne soit figée... Nos processus ne collent pas... ça grille le temps qu'on a à disposition pour eux</i> » MDB3 : « <i>On travaille avec le processus du client, et des fois ce n'est pas simple à gérer... de mettre en commun... on essaie de s'adapter au maximum</i> »
Fonctionnalités KM	
Planification travail d'équipe	•Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire. (4) IPB2 : « <i>Ils envoient par exemple l'information à notre département de vente pour qui l'information n'est pas nécessaire... et moi je ne suis pas informé, ce n'est pas la bonne manière de travailler, c'est très désordonné</i> » MDB3 : « <i>On croyait avoir la dernière version d'un dessin que nous avait envoyé un ingénieur du client, on s'est rendu compte plus tard qu'il y avait une version plus récente et qu'une autre personne travaillait dessus, car l'ingénieur en question ne travaillait plus pour le client</i> »
	•Manque d'organisation dans les échanges. (4) MDc : « <i>des fois il y a des exigences redondantes en parallèle et différentes personnes travaillent sur la même chose dans l'outil sans qu'il y ait d'organisation formelle...</i> » IPB2 : « <i>il n'y avait pas de structure ... Plusieurs personnes étaient impliquées des deux côtés... et s'envoyaient aléatoirement les documents. On savait plus qui était responsable de quoi</i> »
	•Manque de visibilité sur les rôles des acteurs projet du partenaire. (1) MDB3 : « <i>quand j'envoie via le portail, je ne sais pas concrètement qui va travailler sur ces documents... des fois j'ai l'impression que c'est traité par une personne, des fois par une autre ; c'est un peu le désordre à ce niveau, qui fait quoi ? Qui ne fait pas quoi ?</i> »

Procédures collaboratives	●Absence d'une procédure régissant la collaboration dans les TIC. (2) IPB3 : « Certains envoient par e-mail, d'autres via un outil MFT, on n'a pas clairement défini quoi envoyer par quel moyen... ça arrive souvent qu'on ne sait plus quelle est la version actuelle du document »

Tableau 4.9. Une sélection de verbatim pour illustrer le lien entre les problèmes et le défaut de considération du **capital relationnel** dans l'usage des TIC

Capital relationnel	Problème et exemples d'illustration par verbatim
Fonctionnalités PRM	
Confiance	●Sentiment de contrôle par le client à travers les TIC. (5) MDB2 : « L'outil est fait pour fliquer le fournisseur alors que ce n'est vraiment pas l'intention de l'outil » IPB3 : « Des fois, je sens que le portail n'est là que pour garder un œil sur notre activité... pas pour promouvoir la collaboration »
Réciprocité	●Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC. (5) IPB1 : « On a mis en place un espace commun pour formaliser et commenter certains indicateurs du projet... c'est vrai que les équipes en face ne jouaient pas forcément le jeu... » CPB3 : « La tâche la plus inefficace de ma journée, c'est que je dois à chaque fois vérifier le portail si le jalon a évolué » ;
	●Manque de visibilité sur l'avancement du projet par le fournisseur. (3) MDC : « Je ne peux pas voir ni accéder aux indicateurs du projet sur l'outil... on a une vision super partielle de leur côté... » CPB3 : « Pour moi ça serait bien de savoir si je dois accélérer la cadence... Il serait peut-être bien d'avoir une visibilité en temps réel sur le projet, ou seulement au regard des jalons principaux »
Fonctionnalités KM	
Confiance	●Réticence à partager l'information avec le partenaire. (4) CPB1 : « Certaines personnes sont réticentes à partager l'information...ils ont peur de perdre la connaissance et un certain pouvoir. Il y a toujours des aspects humains qui sont indissociables de l'outil » IPB2 : « Des gens hésitent... à partager l'information avec nous... pour certains documents, c'était un grand secret. On a seulement eu droit à un dessin ou un volume : OK, on peut travailler comme ça, mais de par mon expérience, je suis sûr que ça va générer des problèmes dans 99% des cas »

Réciprocité	•Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire. (9) IPB1 : « <i>Ce qui est important c'est que l'outil doit fonctionner dans les deux sens... Si on dépose un document, on doit savoir si quelqu'un chez le client travaille dessus et quand nous aurons une réponse</i> » MDB2 : « <i>il y a toujours un travail double à faire... pour justement s'assurer que la bonne personne a bien reçu le document sur le portail...</i> » MDB3 : « <i>J'ai n'ai pas d'information ni de statut sur ce que j'ai envoyé... A l'inverse, le client nous impose des dates de livraisons (de documents) et peut suivre notre progrès dans l'outil</i> »
	•Gestion des documents de l'espace partagé uniquement contrôlée par le client. (1) MDc : « <i>Je réenregistre à chaque fois tout sur notre réseau pour la simple raison que s'ils veulent supprimer la démarche, je n'ai plus accès à aucun document...d'ailleurs c'est le cas à la fin de la démarche</i> »
	•Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC. (2) MDB1 : « <i>Sur un autre projet, j'ai envoyé les documents en Novembre, et là on est en Janvier et je n'ai toujours pas de retour du client... on attend trop longtemps leur retours et modifications</i> » IPB2 : « <i>Des fois il y a des versions plus récentes qu'on ne reçoit pas à temps, c'est très mauvais parce qu'on développe des produits en se basant sur des versions anciennes... Cela est indépendant du système mais il se répercute dessus.</i> »
	•Sentiment d'iniquité des efforts dans le travail de documentation. (2) MDc : « <i>l'arrivée de ces portails, moi je le vois comme une autre manière de transférer le travail au fournisseur, c.à.d. que toute la documentation dont ils s'occupaient avant, c'est nous qui le faisons...</i> »

4.3.4.2 *Evaluation qualitative du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital social dans l'usage des TIC*

L'analyse complète des problèmes et de leur illustration à travers les études de cas, nous permet de synthétiser globalement les manifestations du lien entre les problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités des TIC (en l'occurrence PRM et KM) et entre le défaut de considération du capital social :

❖ Les problèmes liés au capital cognitif ont principalement mené à (1) des incompréhensions et des malentendus autour de l'usage des TIC pour ce qui est d'un défaut de langage commun, et à (2) une perception d'effectuer un travail supplémentaire inutile dans les TIC pour ce qui est d'un défaut d'objectifs communs. Ce dernier défaut a été caractérisé dans les études de cas par un manque d'informations ou un désaccord autour de l'utilité de livrer, à travers les TIC, certains documents requis par le client.

❖ Quant au capital structurel, (1) le défaut de planification du travail d'équipe provoque un désordre dans la collaboration autour des TIC et des confusions sur les responsabilités de chacun. Tandis que (2) le défaut de mise en place de procédures collaboratives autour des TIC provoque des retards et des tensions entre les acteurs, qui sont obligés d'improviser leur utilisation des TIC pour collaborer. Dans le pire des scénarios, un défaut de considération du capital structurel dans l'usage des TIC, augmente le risque de travail avec des mauvaises versions documentaires.

❖ Concernant le capital relationnel, les problèmes liés à un manque de confiance et de réciprocité lors de l'usage des TIC ont posé des freins à une collaboration ouverte et équitable dans les TIC. D'une part, (1) le manque de confiance se traduit généralement par une méfiance importante vis-à-vis des TIC. D'autre part, (2) le défaut de réciprocité dans l'usage des TIC génère un agacement qui est causé par un ressenti d'une collaboration unilatérale dans les TIC, et peut mener à une communication supplémentaire pour compenser ce manque de réciprocité. Ces deux aspects limitent les possibilités d'un usage efficace des TIC, et pourraient expliquer, à terme, leur délaissement.

4.3.4.3 Evaluation quantitative : rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC

Une synthèse quantitative des fréquences d'observation des problèmes liés au capital social a donné lieu aux conclusions suivantes concernant le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèle 1) :

❖ Dimension cognitive :

Les résultats du Tableau 4.10 montrent un nombre conséquent d'observations de problèmes (19 observations sur toutes les études de cas côté fournisseur) qui appuient l'existence vraisemblable d'un lien entre les problèmes qui limitent l'usage efficace des fonctionnalités KM et un défaut de considération du capital cognitif dans leur usage. De ce fait, l'usage inefficace des fonctionnalités KM est bien caractérisé par ce défaut de considération. **Par contraposition, l'hypothèse H1b du modèle conceptuel est confortée du point de vue des acteurs projet côté fournisseur. Cette hypothèse stipulait l'existence d'un effet positif du capital cognitif sur l'usage efficace des fonctionnalités KM.** D'autre part, on constate que la possibilité de l'existence d'un lien pour les fonctionnalités PRM est faible (4 observations seulement). **Ce qui ne permet pas de conforter l'hypothèse équivalente H1a, qui anticipait un effet positif du capital cognitif sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM.**

Tableau 4.10. Existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital *cognitif* dans l'usage

Dimension du capital social	Projet	Fréquence d'observation des problèmes par type de fonctionnalité		
		PRM	KM	CW
Capital cognitif	C	2	4	—
	B1	1	9	—
	B2	1	3	—
	B3	—	3	—
Sous-total des fréquences d'observation		4	19	—
Existence du lien		☉	●	○

● : Forte possibilité d'existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital cognitif dans l'usage.

☉ : Possibilité modérée d'existence de ce lien.

☊ : Faible possibilité d'existence de ce lien.

○ : Absence d'une possibilité d'existence de ce lien.

❖ Dimension structurelle :

A travers les résultats du Tableau 4.11, on note qu'il est modérément possible qu'un lien existe entre les problèmes limitant l'usage efficace des fonctionnalités PRM et KM, et entre un défaut de considération du capital structurel dans leur usage (respectivement 10 et 11 observations). Cela revient à établir que ce défaut de prise en compte caractérise l'usage inefficace de ces fonctionnalités. **Par contraposition, cela conforte du point de vue des acteurs projet côté fournisseur, les hypothèses H2a et H2b qui énonçaient un effet positif du capital relationnel sur l'usage efficace respectif des fonctionnalités PRM et KM.**

Tableau 4.11. Existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital **structurel** dans l'usage

Dimension du capital social	Projet	Fréquence d'observation des problèmes par type de fonctionnalité		
		PRM	KM	CW
Capital structurel	C	2	2	—
	B1	2	3	—
	B2	4	3	—
	B3	2	3	—
Sous-total des fréquences d'observation		10	11	—
Existence du lien		●	●	○

● : Forte possibilité d'existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital structurel dans l'usage.

● : Possibilité modérée d'existence de ce lien.

○ : Faible possibilité d'existence de ce lien.

○ : Absence d'une possibilité d'existence de ce lien.

❖ Dimension relationnelle :

Des possibilités d'existence modérée et forte sont observées pour le lien entre les problèmes liés aux fonctionnalités PRM et KM, respectivement, et entre un défaut de considération du capital relationnel dans l'usage (Tableau 4.12). En ce sens, les usages inefficaces de ces fonctionnalités sont bien caractérisés par ce défaut. **Par contraposition, cela conforte du point de vue des acteurs projet côté fournisseur, les hypothèses H3a et H3b qui anticipaient un effet positif du capital relationnel sur l'usage efficace respectif des fonctionnalités PRM et KM.**

Tableau 4.12. Existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital **relationnel** dans l'usage

Dimension du capital social	Projet	Fréquence d'observation des problèmes par type de fonctionnalité		
		PRM	KM	CW
Capital structurel	C	3	4	—
	B1	2	5	—
	B2	3	4	—
	B3	5	5	—
Sous-total des fréquences d'observation		13	18	—
Existence du lien		①	●	○

● : Forte possibilité d'existence du lien entre les problèmes et un défaut de considération du capital relationnel dans l'usage.

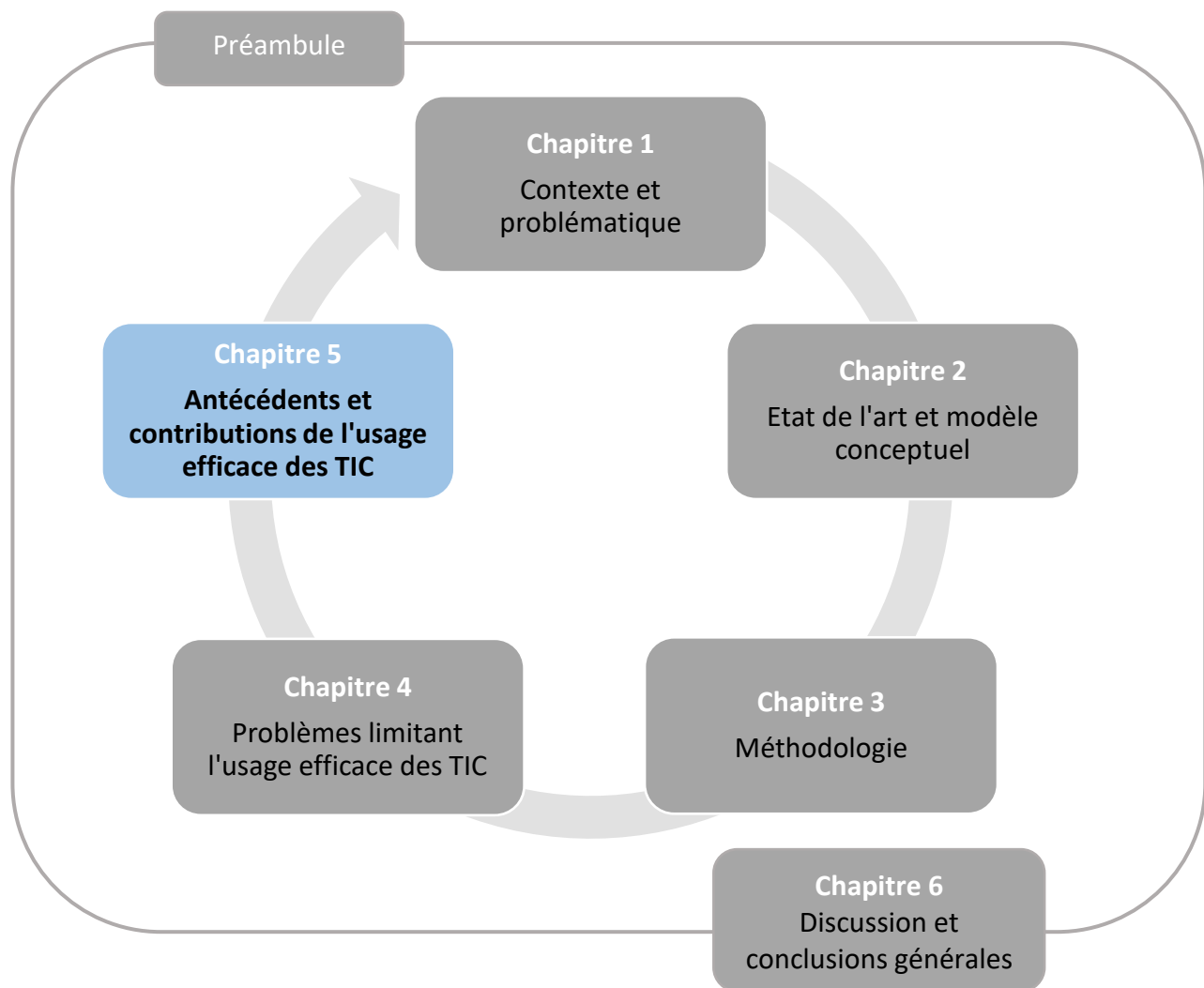
① : Possibilité modérée d'existence de ce lien.

○ : Faible possibilité d'existence de ce lien.

○ : Absence d'une possibilité d'existence de ce lien.

❖ Cas des fonctionnalités CW :

Pour finir, contrairement aux fonctionnalités PRM et KM, les études de cas n'ont pas permis d'établir un lien entre un usage inefficace des fonctionnalités CW et un manque de considération des différentes dimensions du capital social (i.e. 0 observation de problèmes liés au capital social à travers les études de cas). **Les hypothèses H1c, H2c et H3c du modèle conceptuel, prédisant respectivement un effet positif du capital cognitif, structurel et relationnel sur l'usage efficace des fonctionnalités CW, ne sont pas confortées du point de vue des acteurs projet côté fournisseur.**



Chapitre 5. Antécédents et contributions de l'usage efficace des TIC

Ce chapitre restitue les résultats de l'enquête effectuée auprès d'acteurs projet côté client. Il débute par une description détaillée de l'échantillon obtenu, puis une présentation des construits et des indicateurs retenus pour mesurer les variables de notre modèle conceptuel. Ensuite, dans le cadre de l'approche en deux étapes recommandée par Anderson et Gerbing (1988), il s'agit dans un premier temps de valider le modèle de mesure (i.e. construits et leurs indicateurs) et de vérifier l'adaptabilité des données pour mener la méthode d'analyse envisagée. Dans un second temps, cette méthode d'analyse, à savoir la régression linéaire multiple, est appliquée afin d'étudier les antécédents et les contributions de l'usage efficace des TIC, selon les hypothèses de notre modèle conceptuel (Chapitre 2, Figure 2.3). En ce sens, elle évalue d'une part le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC, pour faire suite aux résultats retrouvés dans l'étude qualitative côté fournisseur (Chapitre 4). D'autre part, il s'agit d'évaluer la contribution de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN (i.e. qualité de la collaboration, performance des projets collaboratifs).

5.1 Traitement initial des données collectées lors de l'enquête

Cette section s'intéresse au traitement initial des données collectées lors de l'enquête. Ce traitement concerne la description de l'échantillon final, le développement puis la validation du modèle de mesure, et finalement la vérification des données collectées pour mener à bien les analyses statistiques prévues dans les Sections 5.2 et 5.3 de ce chapitre.

5.1.1 Description de l'échantillon de répondants

Comme détaillé dans les Sections 3.3.2 et 3.3.4 du Chapitre 3, la collecte des données a été effectuée entre Janvier 2018 et Avril 2018 auprès de 361 acteurs projet côté client. Au terme de cette collecte, 104 questionnaires ont été reçus. Parmi ces derniers, des observations ont été éliminées puisqu'elles comprenaient des réponses aberrantes ou avaient un taux de réponses incomplètes avoisinant les 50% (selon les recommandations de Hair et al., (2010)). Certaines observations contenant des réponses manquantes dans une moindre mesure ont été retenues : les valeurs manquantes ont été remplacées pour chaque variable par la moyenne des valeurs présentes sur toutes les observations (Little et Rubin, 2019). Ces valeurs manquantes constituent 5,2% des valeurs attendues, soit 335 des 5220 valeurs collectées.

Au final, **90 questionnaires exploitables ont été retenus ($N = 90$)**, ce qui dépasse la taille cible de l'échantillon estimée dans la Section 3.3.6 du Chapitre 3 ($N_{cible} = 87$). Cela représente un **taux de réponse de 24,93%** par rapport à toutes les personnes contactées. Sur la base d'études similaires récentes en DPN, et qui ont été publiées dans des journaux de référence, ce taux est jugé acceptable (e.g. Vaccaro et al. 2010; Mauerhoefer et al. 2017). D'autant plus que la nature de notre recherche est exploratoire (Pinsonneault et Kraemer, 1993).

Nous présentons ci-dessous les caractéristiques descriptives de ces 90 réponses obtenues. Les pourcentages sont exprimés par rapport aux réponses effectivement présentes :

5.1.1.1 Caractéristiques des répondants

Les Figures 5.1 et 5.2 présentent des données génériques concernant les personnes ayant répondu au questionnaire, les unités et les entreprises dans lesquelles elles travaillent.

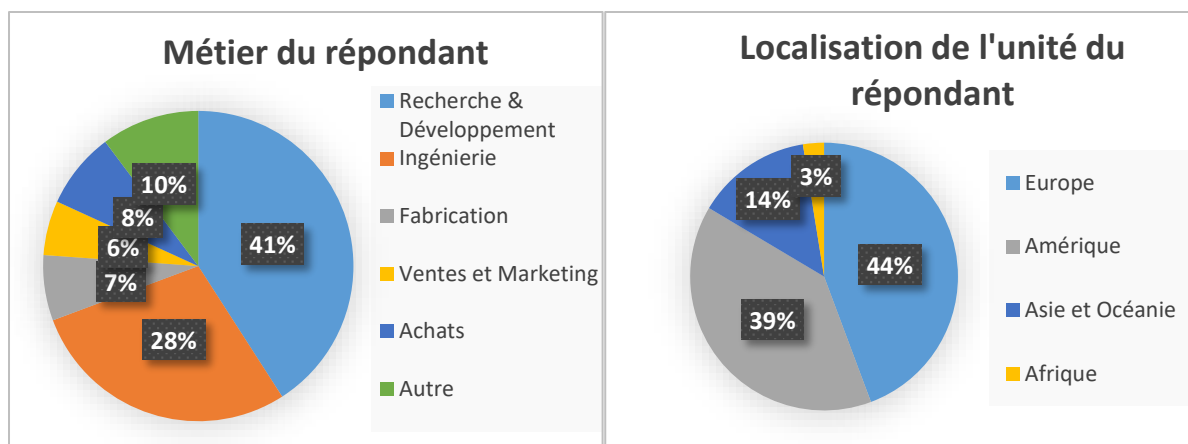


Figure 5.1. Caractéristiques des répondants (1/2)

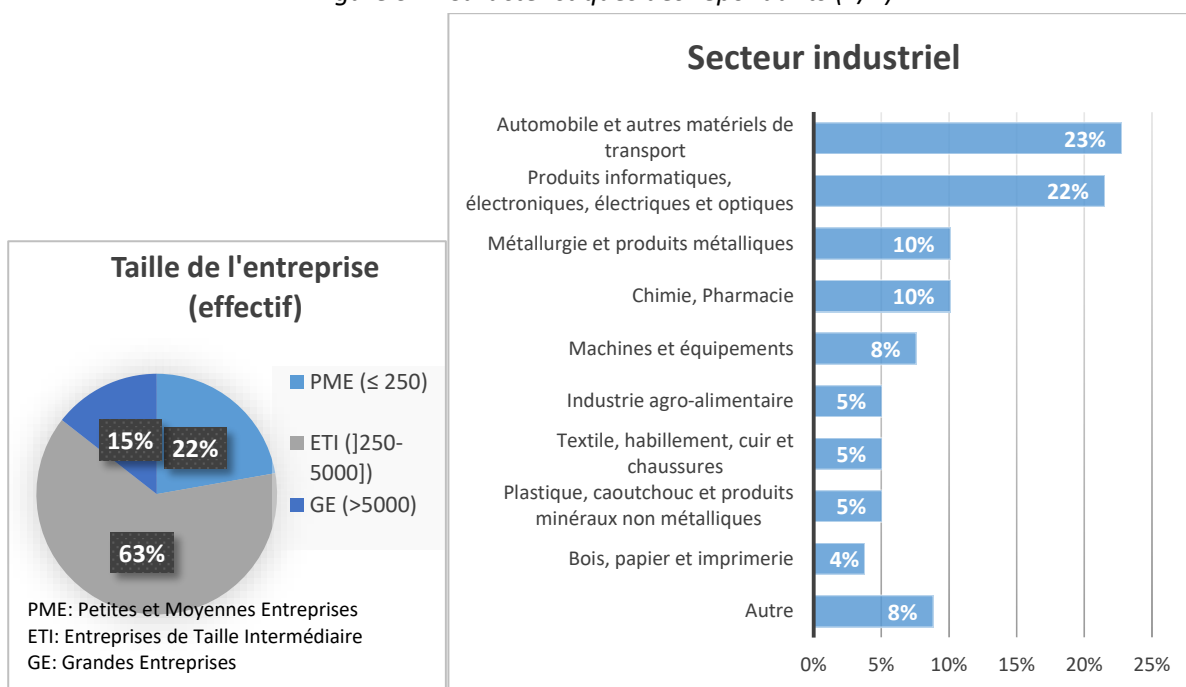


Figure 5.2. Caractéristiques des répondants (2/2)

Notre échantillon final d'acteurs projet présente les caractéristiques suivantes :

- ❖ Les répondants issus des métiers de la recherche et du développement (41%) et de l'ingénierie (28%) sont fortement représentés dans notre échantillon. Dans une moindre mesure, les métiers liés à la fabrication (7%), les ventes et le marketing (6%), ainsi que les achats (8%) sont aussi représentés.
- ❖ Les unités dans lesquelles sont affectés les répondants sont localisées majoritairement et à proportion presque égale entre l'Europe (44%) et l'Amérique (39%). L'Asie est représentée par 14% des répondants, tandis que l'Afrique ne constitue que 3% de l'échantillon final.

- ❖ Une proportion importante des répondants appartient à des entreprises de taille intermédiaire (i.e. dont l'effectif est compris entre 250 et 5000 salariés) (63%). Les petites et moyennes entreprises (i.e. effectif inférieur à 250 salariés) sont représentées à hauteur de 22%. Dans une moindre mesure, les grandes entreprises (i.e. effectif supérieur à 5000 salariés) sont également représentées dans notre échantillon (15%).
- ❖ La répartition sectorielle de notre échantillon est diversifiée. Elle se distingue par une présence marquante du secteur de l'automobile et autres matériels de transport (23%), et du secteur des produits informatiques, électroniques, électriques et optiques (22%).

5.1.1.2 Caractéristiques des projets rapportés par les répondants

Les répondants ont été priés de répondre au questionnaire au regard de leur expérience sur un projet de collaboration avec un fournisseur en DPN auquel ils ont participé. Les Figures 5.3 et 5.4 présentent les caractéristiques des projets choisis par les répondants.

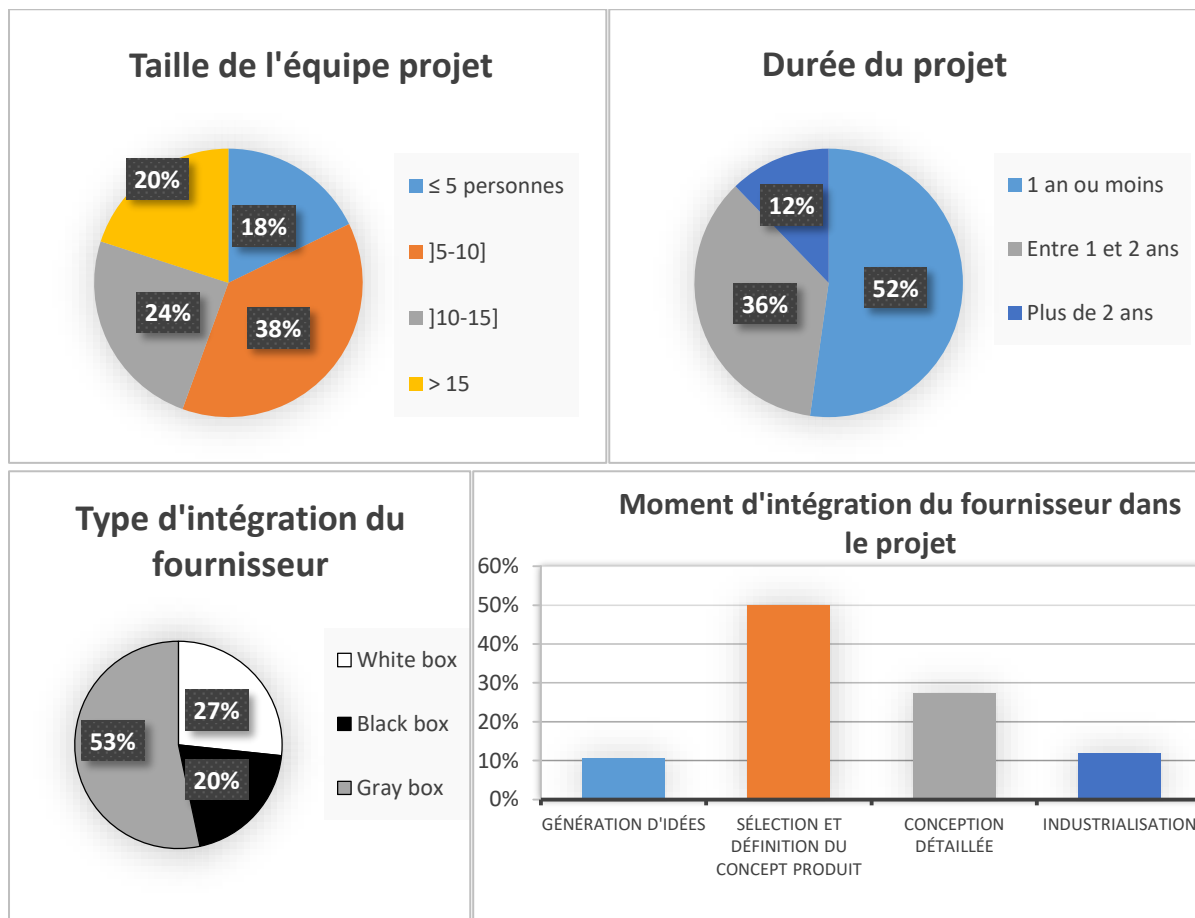


Figure 5.3. Caractéristiques des projets retenus par les répondants (1/2)

- ❖ Les tailles des équipes projet représentées dans l'échantillon sont variées. Les équipes projet de taille intermédiaire forment toutefois une grande partie de notre échantillon :

respectivement 38% et 24% pour des projets impliquant 6 à 10 personnes et 11 à 15 personnes.

- ❖ Dans la plupart des cas, ces projets ont duré moins d'1 an (52%). Tandis que les longs projets ayant duré plus de deux ans constituent 12% seulement de notre échantillon.
- ❖ Concernant l'intégration des fournisseurs, la majorité (53%) des projets rapportés ont concerné une conception conjointe entre le client et le fournisseur (i.e. gray box). Ce type d'intégration est généralement caractérisé par une forte interaction, et laisse donc supposer une utilisation intensive des TIC. La proportion des projets où la conception a été réalisée principalement par le client (i.e. white box) est de 27%. Une proportion qui descend à 20% pour les projets où le fournisseur a conçu le produit sur la base d'un cahier des charges fonctionnel fourni par le client (i.e. black box).
- ❖ Dans la majorité des projets, les fournisseurs ont été intégrés dans la phase de sélection et définition du concept produit (50%). Dans 27% des cas, ils ont été impliqués à partir de la phase de conception détaillée du processus de DPN. L'échantillon comporte très peu de cas où le fournisseur a été intégré dès la phase de génération d'idées (11%), et au plus tard dans la phase d'industrialisation (12%).
- ❖ Quant aux TIC, les répondants ont majoritairement (57%) décrit leur principal usage avec le fournisseur par une absence de TIC spécifiques ou d'un accès des fournisseurs aux TIC du client. Tandis que dans 26% des projets, les principaux échanges s'appuyaient sur un accès par le fournisseur aux TIC internes du client. Dans 17% des projets seulement, l'usage qui prévalait se caractérisait par des TIC dédiées et partagées avec le fournisseur.
- ❖ On note finalement que pour 59% des projets, les unités du client et du fournisseur étaient situées dans le même pays. Dans le reste des cas, ces unités se situaient dans des pays différents (41%).

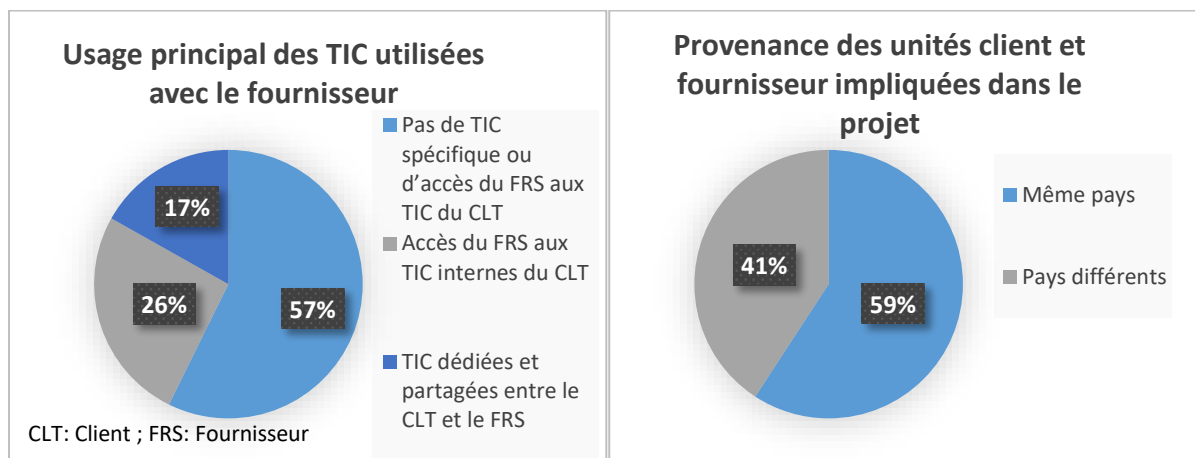


Figure 5.4. Caractéristiques des projets retenus par les répondants (2/2)

5.1.2 Développement du modèle de mesure : opérationnalisation des variables

Etant difficilement observable, les variables dépendantes et indépendantes de cette étude ont été mesurées par des **construits latents décrits à travers des indicateurs multiples** (Chapitre 3, Section 3.3.3.1). Dans la mesure du possible, ces construits ont été issus de la littérature. Ils ont été adaptés pour mieux correspondre à l'objet et au contexte de l'étude ainsi que pour clarifier les ambiguïtés et les redondances constatées par les chercheurs impliqués et/ou remontées suite au prétest du questionnaire. Les adaptations ont donc porté sur : (1) la formulation utilisée (e.g. vocabulaire, contextualisation), (2) la suppression d'indicateurs non applicables à l'objet ou le contexte traités, et/ou (3) l'agrégation d'indicateurs portant sur des notions confondues (Parasuraman et al., 2005; Podsakoff et al., 2016; Wieland et al., 2017). Les variables de contrôle, ne portant aucune ambiguïté, ont été chacune mesurées à travers un **indicateur unique** (Hair et al., 2010).

Nous présentons ci-dessous les différents indicateurs proposés pour chaque construit. Chaque indicateur correspond à une question posée dans le questionnaire de l'enquête.

5.1.2.1 Construits relatifs à l'usage efficace des TIC

L'usage efficace de chaque type de fonctionnalités (PRM, KM et CW) a été défini par la capacité à tirer profit des fonctionnalités inhérentes pour appuyer les activités collaboratives du DPN entre le client et le fournisseur. Pour caractériser les construits relatifs à un usage efficace des TIC, nous nous sommes inspirés des construits proposés Pavlou et El Sawy (2006) dans un contexte de DPN qui n'est cependant pas celui de la collaboration client-fournisseur. Ainsi, grâce à l'état de l'art réalisé sur les fonctionnalités des TIC attendues pour faciliter les activités collaboratives entre client et fournisseur (Chapitre 2, section 2.1), ces construits ont été revus, affinés et justifiés (Chapitre 2, section 2.2, Tableaux 2.2, 2.3 et 2.4). Nous reprenons donc ces mêmes fonctionnalités pour développer le modèle de mesure de l'usage efficace des TIC. Les indicateurs de ce modèle sont présentés dans le Tableau 5.1.

Dans l'enquête, pour chaque indicateur, les répondants ont évalué leur usage efficace des TIC selon une échelle de Likert à 5 degrés (1= TIC pas du tout efficaces, à 5= TIC complètement efficaces et satisfaisantes pour répondre à l'activité). On note que des études antérieures suggèrent que cette façon de mesurer l'usage des TIC par les utilisateurs est bien corrélée avec leur usage réel (Barczak et al., 2007; Marion et al., 2014).

Tableau 5.1. Modèle de mesure de l'usage efficace des fonctionnalités TIC

Construit	Code	Indicateur correspondant
Usage efficace des fonctionnalités PRM	PRM1	• Planification du projet et séquençement des tâches.
	PRM2	• Contrôle et suivi de l'avancement et des évolutions du projet.
	PRM3	• Pilotage du projet et mise à disposition des informations nécessaires à cet effet.
	PRM4	• Accès à la documentation projet et mise à jour des livrables du projet en temps réel.
	PRM5*	• Gestion du processus de co-développement et des workflows.
Usage efficace des fonctionnalités KM	KM1	• Codification et stockage des informations et des connaissances dans le temps.
	KM2	• Partage des informations et des connaissances entre les acteurs projet.
	KM3	• Recherche, extraction et réutilisation par les acteurs projet des informations et des connaissances.
	KM4*	• Gestion des évolutions des documents et des données.
	KM5*	• Création et support des réseaux de connaissances.
	KM6*	• Identification et localisation de l'expertise pertinente.
Usage efficace des fonctionnalités CW	CW1	• Description et redéfinition collective des architectures des produits.
	CW2	• Utilisation de représentations graphiques pour transformer et manipuler des connaissances tacites. (e.g. utilisation d'un tableau blanc électronique)
	CW3	• Contextualisation et attribution d'un sens aux informations et connaissances existantes. (e.g. commenter un schéma ou un fichier, annoter une conception...)
	CW4	• Combinaison et intégration des informations et connaissances individuelles pour une prise de décision et/ou une résolution commune des problèmes. (e.g. outil d'analyse ou de simulation, outil de vote)
	CW5*	• Travail simultané en temps réel et revues virtuelles de conception.

*indicateur rejeté suite à l'analyse factorielle confirmatoire (CFA) (Section 5.1.3)

5.1.2.2 Construits relatifs aux dimensions du capital social

Les différentes dimensions du capital social ont été mesurées par des indicateurs adaptés de construits déjà validés dans la littérature, à l'exception d'un indicateur du capital structurel portant sur la planification du travail d'équipe, comme nous allons le voir ci-dessous. Le modèle de mesure complet est présenté dans le Tableau 5.2.

❖ Capital cognitif :

Les indicateurs concernant les **objectifs communs** sont issus du construit à trois indicateurs de Chow et Chan (2008). Le vocabulaire utilisé pour les deux premiers indicateurs (COG1 et COG2) a

été modifié pour mieux correspondre au contexte collaboratif client-fournisseur en DPN. Pour COG1, la « vision du travail à effectuer » a été remplacée par « les objectifs du projet ». Pour COG2, « ce qui est important pour le travail », a été remplacé par les « attentes des uns et des autres », qui semblait plus adapté de par les entretiens qualitatifs effectués. Le troisième indicateur (i.e. traitant des objectifs de l'entreprise) a été supprimé puisque les objectifs couverts pas notre construit se situent plutôt au niveau du projet.

Les indicateurs portant sur le développement d'un **langage commun** sont empruntés au construit à trois indicateurs de Chiu et al. (2006). La formulation du premier indicateur (COG3) a été modifiée pour parler de « vocabulaire commun » au lieu de « termes et jargon communs ». Le deuxième indicateur (COG4) a été reformulé pour ne pas se limiter aux « messages et articles postés » mais à toutes les informations contenues dans les supports partagés. Suite à des discussions entre les chercheurs impliqués dans la construction du questionnaire, le troisième indicateur (i.e. modèles de communications compréhensibles) a été supprimé puisqu'il ne rentre pas dans notre champ de définition du langage commun.

Tableau 5.2. Modèle de mesure des dimensions du capital social

Construit	Code	Indicateur correspondant		Auteurs
Capital cognitif	COG1	Objectifs communs	• Les deux équipes se sont toujours mis d'accord sur les objectifs du projet.	Adapté de (Chow et Chan, 2008)
	COG2		• Il y a eu à chaque fois une compréhension commune de ce que nous attendions les uns des autres (documents, informations, ...).	
	COG3	Langage partagé	• Les deux équipes ont toujours utilisé un vocabulaire commun.	Adapté de (Chiu et al., 2006)
	COG4		• Les informations contenues dans les supports étaient toujours restituées de manière claire et compréhensible pour être exploités par les deux équipes.	
Capital structurel	STR1	Planification du travail d'équipe	• Les rôles et les responsabilités de chacun ont été clairement définis.	Adapté de (Fisher, 2014)
	STR2		• Les membres des deux équipes savaient exactement vers qui s'orienter au sein de l'équipe partenaire pour obtenir les informations et les connaissances nécessaires.	
	STR3		• Les membres des deux équipes ont identifié les interdépendances entre leurs activités.	Inspiré de (Mathieu et al., 2000)
	STR4*	Procédures collaboratives	• Des règles et procédures formalisées ont été développées et utilisées pour guider le travail collaboratif des deux équipes (e.g. matrices de com)	Adapté de (Tatikonda et Rosenthal, 2000)
	STR5*		• Des revues formelles d'avancement (revues de conception, de validation...) ont été planifiées.	

Capital relationnel	REL1	Confiance	Les membres des deux équipes ont eu des relations fondées sur la confiance.	Adapté de (Chen et Hung, 2010)
	REL2		Les membres des deux équipes ont toujours respecté leurs engagements.	
	REL3		Globalement, les deux équipes se considéraient qualifiées et compétentes au regard de leurs expertises respectives.	Adapté de (McKnight et al., 2002)
	REL4*		Les membres de l'équipe du fournisseur avaient souvent l'impression qu'on utilisait les informations qu'ils partageaient avec nous pour contrôler leur travail.	Adapté de (Sako et Helper, 1998)
	REL5*	Réciprocité	Les deux équipes ont considéré la collaboration comme réciproque (client vers fournisseur et fournisseur vers client).	Inspiré de (Chiu et al., 2006; Kankanhalli et al., 2005)

*indicateur rejeté suite à l'analyse factorielle confirmatoire (CFA) (Section 5.1.3)

❖ Capital structurel :

Les indicateurs reflétant **la planification du travail d'équipe** ont été adaptés des travaux de Fisher (2014) (STR1 et STR2), et inspirés de ceux de Mathieu et al. (2000) (STR3) sur la performance et les interactions au sein des équipes projets. Les indicateurs STR1 et STR2 ont été tirés du construit à trois indicateurs de Fisher (2014). Suite aux suggestions provenant du prétest, le troisième indicateur proposé par cet auteur n'a pas été retenu puisqu'il semble redondant avec la dimension « compétence » de la confiance (i.e. capital relationnel). L'indicateur STR3, qui concerne l'identification des interdépendance entre les activités, a été inspiré des travaux de Mathieu et al. (2000). Leurs travaux font également référence aux indicateurs STR1 et STR2.

Quant aux indicateurs traitant de **la mise en place de procédures collaboratives**, nous avons adapté le construit à trois indicateurs de Tatikonda et Rosenthal (2000), de la façon suivante. Les deux premiers indicateurs de Tatikonda et Rosenthal (2000) ont été réunis pour associer (1) le développement et (2) l'utilisation de telles procédures (STR4). La formulation de STR4 a été modifiée pour parler de « procédures qui guident le travail collaboratif », afin de préciser le contexte de l'application de ces procédures. Leur troisième indicateur n'a fait l'objet d'aucune modification (STR5).

❖ Capital relationnel :

La **confiance** est une notion multidimensionnelle qui a été opérationnalisée de différentes manières (e.g. Chen et Hung, 2010; Gefen et al., 2003; Mayer et al., 1995; McKnight et al., 2002).

Les indicateurs retenus pour cette notion ont été choisis de façon à refléter chacune des principales facettes de la confiance comme nous avons pu le voir dans la Section 2.3.2.3 du Chapitre 2 : la bienveillance, l'intégrité, la compétence, ainsi que la méfiance. Les indicateurs mesurant la bienveillance et l'intégrité sont tirés du construit de Chen et Hung (2010) (respectivement REL1 et REL2). Pour l'intégrité (REL2), la formulation a été modifiée pour parler d'engagements plutôt que de promesses dans l'indicateur original, selon une suggestion reçue suite au prétest. L'indicateur portant sur la compétence (REL3) est quant à lui une agrégation d'indicateurs proposés par McKnight et al. (2002) où il est question d'efficacité, de performance, ou encore d'expertise. L'indicateur qui capte la méfiance (REL4) est issu du construit proposé par Sako et Helper (1998). Sa formulation a été inversée puisque celle de Sako et Helper (1998) était destinée aux fournisseurs.

En ce qui concerne la **réciprocité**, différents auteurs dans la littérature du capital social ont proposé des indicateurs pour l'opérationnaliser (e.g. Chen et Hung (2010), Kankanhalli et al. (2005), Chiu et al. (2006)). Dans notre étude, l'indicateur retenu (REL5) a été formulé pour tenir compte du contexte collaboratif client-fournisseur en DPN.

Les indicateurs des construits du capital social ont été mesurés sur une échelle de Likert à 5 degrés, où les répondants ont exprimé le degré de leur accord avec les affirmations des indicateurs (1= Pas du tout d'accord, à 5= Tout à fait d'accord).

5.1.2.3 Construit relatif à la qualité de la collaboration

Le construit qui représente la qualité de la collaboration est issu de celui de Yan et Dooley (2014). Ces auteurs ont adopté le construit « référence » de Hoegl et Gemuenden (2001) pour le cas spécifique de la collaboration client-fournisseur en DPN (Chapitre 2, Tableau 2.5). Ce construit rassemble les différentes facettes de la qualité de la collaboration, à savoir : la suffisance des efforts, la qualité de la communication, la coordination, le support mutuel et la contribution pleinement investie de chaque acteur. Cela dit, la contribution pleinement investie est une caractéristique intrinsèque d'une collaboration. Pour cette raison, nous avons délibérément omis les indicateurs qui mesurent cette contribution, qu'on juge moins pertinents pour cette recherche que les autres facettes. Les indicateurs représentant la qualité de la collaboration sont présentés dans le Tableau 5.3.

Concernant les modifications apportées au modèle de mesure de Yan et Dooley (2014), un indicateur portant sur la suffisance des efforts (i.e. engagement à atteindre les objectifs du projet) a été retiré pour éviter toute confusion avec le développement d'objectifs communs du capital cognitif (COG1, COG2). De même, un indicateur qui traite de la coordination (i.e. réussite de l'affectation des tâches) a été retiré pour éviter une confusion avec un indicateur du capital structurel (STR1). Même s'il existe bel et bien une différence théorique et pratique entre ces

indicateurs, il a été jugé préférable de ne pas les retenir suite au prétest. Et ce, dans un souci de clarté et de simplification pour les répondants.

Les indicateurs de ce construit ont été mesurés sur une échelle de Likert à 5 degrés, où les répondants ont exprimé le degré de leur accord, à la fin du projet, avec les affirmations des indicateurs (1= Pas du tout d'accord, à 5= Tout à fait d'accord).

Tableau 5.3. Modèle de mesure de la qualité de la collaboration

Construit	Code	Indicateur correspondant	
Qualité de la collaboration (Yan et Dooley, 2014)	QC1	Suffisance des efforts	• Les deux équipes ont assumé leur entière part de responsabilité dans la réalisation des objectifs du projet.
	QC2*		• Les deux équipes ont pleinement contribué à la charge de travail du projet.
	QC3*	Qualité de la communication	• Les deux équipes ont été pleinement satisfaites de la rapidité avec laquelle l'information a été rendue disponible par l'autre équipe.
	QC4		• Les deux équipes ont été pleinement satisfaites de la précision et l'exactitude de l'information fournie par l'autre équipe.
	QC5*	Coordination	• Les différentes activités menées par les membres des deux équipes se sont très bien accordées.
	QC6		• Les membres des deux équipes qui ont travaillé ensemble, ont fait leur travail correctement et efficacement.
	QC7*		• Toutes les activités connexes ont été réalisées au bon moment par rapport au planning du projet.
	QC8	Soutien mutuel	• Des idées et des informations importantes ont été échangées ouvertement entre les deux équipes.
	QC9*		• Les acteurs des deux équipes se sont bien adaptés les uns aux autres.
	QC10*		• L'atmosphère générale a été coopérative.

*indicateur rejeté suite à l'analyse factorielle confirmatoire (CFA) (Section 5.1.3)

5.1.2.4 Construit relatif à la performance des projets collaboratifs

Le construit choisi pour mesurer la performance des projets DPN collaboratifs entre client et fournisseur, est une adaptation du construit à quatre indicateurs de Tatikonda et Rosenthal (2000). Ce construit permet de couvrir la qualité du produit délégué (indicateur PP1), son coût (indicateur PP2) et son délai de développement (PP3). Un indicateur portant sur la réalisation d'une combinaison de ces trois objectifs a quant à lui été retiré du construit original car il est redondant. Le Tableau 5.4 détaille les indicateurs proposés pour mesurer la performance des projets collaboratifs.

Les indicateurs de ce construit ont été mesurés sur une échelle de Likert à 5 degrés. Les répondants ont exprimé le degré de leur accord avec la réalisation des objectifs initiaux des projets, au regard de la façon dont l'équipe les a perçus à l'issue de celui-ci (1= Pas du tout d'accord, à 5=Tout à fait d'accord).

Tableau 5.4. Modèle de mesure de la performance des projets collaboratifs

Construit	Code	Indicateur correspondant
Performance des projets collaboratifs	PP1	• L'objectif initial de performance qualité du produit délégué a été atteint.
	PP2	• L'objectif initial de coût du produit délégué a été atteint.
	PP3*	• L'objectif initial de délai de développement du produit délégué a été atteint.

*indicateur rejeté suite à l'analyse factorielle confirmatoire (CFA) (Section 5.1.3)

5.1.2.5 Variables de contrôle

Comme présenté dans la Section 3.3.3.1 du Chapitre 3, trois variables de contrôle, qui pourraient avoir un effet sur les variables dépendantes du modèle conceptuel, ont été intégrées à notre étude : la taille de l'équipe projet, la taille de l'entreprise et la priorité du projet. Nous détaillons les raisons de ce choix dans ce qui suit :

❖ La **taille de l'équipe projet** fait référence au nombre d'individus impliqués dans le projet. La littérature en DPN admet la taille de l'équipe comme un facteur qui pourrait influencer sur le succès des projets DPN (Akgün et al., 2006; Hoegl et Wagner, 2005). De plus, des projets où plus d'individus sont intégrés requièrent une collaboration plus intense et hautement qualitative puisque les tâches sont plus réparties entre les acteurs projet, et puisque les liens entre ces derniers deviennent complexes (Hoegl et Wagner, 2005; Peng et al., 2014). En conséquence, il semble nécessaire pour les acteurs projet d'utiliser à bon escient les TIC afin de pallier cette complexité, d'où le lien entre la taille de l'équipe et l'usage efficace des TIC. D'ailleurs, il est reconnu que la taille de l'équipe peut affecter différemment les équipes projet en fonction de l'étendue de leur usage des TIC pour collaborer (Bierly et al., 2009).

Pour l'analyse statistique, la taille de l'équipe a été catégorisée selon quatre intervalles : ≤ 5 ,]5;10],]10;15] et > 15 .

❖ La **taille de l'entreprise** correspond ici à l'effectif de l'entreprise du répondant, dans son rôle de client. La taille de l'entreprise peut influencer la culture et le climat au sein de l'entreprise, ce qui pourrait impacter la dynamiques des équipes (Bierly et al., 2009). En ce sens, la taille de l'entreprise peut affecter les compétences collaboratives, mais aussi le potentiel d'innovation (Yan et Dooley, 2014). Par exemple, une entreprise de grande taille pourrait développer sur le long terme un savoir technologique durable grâce à un département R&D plus conséquent, et une efficacité due à l'interaction avec un plus grand nombre de collègues (Stock et al., 2002).

D'autre part, l'adoption des TIC et les bénéfices tirés de leur usage semblent varier selon la taille de l'entreprise (Caldeira et Ward, 2002). A titre d'exemple, puisque les structures des petites et moyennes entreprises sont moins complexes que les plus grandes entreprises, les managers seniors auront tendance à avoir une vision plus complète des différents problèmes organisationnels, y compris ceux liés aux TIC. Ce qui pourrait éventuellement engendrer une réaction plus rapide afin de rendre ces TIC plus efficaces.

Pour l'analyse statistique, la taille de l'entreprise a été divisée en trois catégories : petites et moyennes entreprises (≤ 250 salariés), entreprises de taille intermédiaire ($]250;5000]$ salariés), et grandes entreprises (>5000 salariés).

❖ La **priorité du projet** est un facteur qui motive les acteurs projet en DPN à collaborer plus intensivement (Peng et al., 2014), et pourrait donc les pousser à solliciter les TIC de la manière la plus efficace possible. Et ce dans l'objectif de développer des produits réussis et de respecter les jalons du projet (Peng et al., 2014).

Dans l'enquête, les répondants ont renseigné leur accord avec le fait que le projet retenu soit prioritaire dans leur entreprise. Cette variable a été mesurée selon une échelle de Likert à 5 degrés (1= Pas d'accord du tout, à 5= Tout à fait d'accord).

5.1.3 Validation du modèle de mesure

Suite à la définition des construits et le choix des indicateurs pour les représenter, il s'agit maintenant de s'assurer de l'unidimensionnalité, de la fiabilité, de la validité convergente et de la validité discriminante de ces construits. Suivant les recommandations de Anderson et Gerbing (1988), cette étape est nécessaire avant d'entamer l'analyse des liens entre les variables (i.e. vérification des hypothèses du modèle conceptuel) par le biais de la régression linéaire multiple. A cet effet, des modèles d'analyses factorielles confirmatoires (CFA) ont été estimés en utilisant le logiciel Stata 13.0®. On rappelle que pour tous les tests effectués dans ce chapitre, les valeurs de chaque construit ont été calculés comme étant la moyenne des indicateurs qui le forment. Les statistiques descriptives des construits et les corrélations entre ces derniers sont présentés plus loin dans le Tableau 5.8.

1) Unidimensionnalité :

Tout d'abord, une série d'analyses factorielles confirmatoires (CFA) ont été réalisées afin de purifier le modèle de mesure et évaluer l'unidimensionnalité des construits. Afin d'estimer ces modèles de CFA, nous avons divisé les construits en quatre sous-ensembles théoriquement reliés : (1) les construits liés au capital social (i.e. cognitif, structurel et relationnel), (2) les construits relatifs à l'usage efficace des TIC (i.e. PRM, KM, CW), (3) le construit de la qualité de la collaboration, et (4) le construit de la performance des projets collaboratifs. Cette répartition de

l'analyse en sous-ensembles est recommandée par différents auteurs (e.g. Akgün et al. 2005, 2006; Moorman et Miner 1997) quand la règle introduite par Bentler et Chou (1987) n'est pas respectée. Cette règle stipule que le rapport entre le nombre d'observations ($N = 90$) et le nombre d'indicateurs à estimer (45 dans notre étude) devrait être supérieur à 5, ce qui n'est pas notre cas.

Tableau 5.5. Détail des Indicateurs rejetés suite à la CFA

Indicateur rejeté	Cause du rejet	Construit	Impact sur la compréhension globale du construit
PP3	Faible poids factoriel	Performance des projets collaboratifs	Pour notre échantillon, le délai de développement n'est pas représentatif de la performance des projets. Seuls les indicateurs de qualité (PP1) et de coût (PP2) du produit délégué le sont.
QC2	Forte corrélation de l'erreur	Qualité de la collaboration	Les indicateurs restants captent l'ensemble des facettes de la qualité de la collaboration (Section 5.1.2.3 de ce chapitre).
QC3			
QC5			
QC7	Faible poids factoriel		
QC9	Forte corrélation de l'erreur		
QC10			
PRM5	Forte corrélation de l'erreur	Usage efficace PRM	Pas de modification majeure de la compréhension du construit (Chapitre 2, section 2.2.1).
KM4		Usage efficace KM	Le construit ne couvre plus les fonctionnalités liés aux connaissances, principalement tacites (Chapitre 2, section 2.2.2).
KM5			
KM6		Usage efficace CW	Le construit ne capte plus la fonctionnalité de convergence (Chapitre 2, Section 2.2.3).
CW5			
STR4	Faible poids factoriel	Capital structurel	Le construit ne couvre plus la notion de mise en place de procédures collaboratives (Section 5.1.2.2 de ce chapitre)
STR5	Faible poids factoriel		
REL4	Faible poids factoriel	Capital relationnel	Le construit ne couvre plus la notion de réciprocité (Section 5.1.2.2 de ce chapitre).
REL5	Forte corrélation de l'erreur		

Faible poids factoriel : $< 0,50$; Forte corrélation de l'erreur : indice de modification > 4 (Hair et al. 2010)

Ainsi, pour chaque sous-ensemble, le modèle CFA a été re-spécifié pour l'ajuster aux données. C'est-à-dire que les indicateurs présentant des erreurs fortement corrélées (indice de modification > 4) ou ayant un poids factoriel faible (< 0,5) ont été rejetés (Cao et Zhang, 2011; Hair et al., 2010; Yan et Dooley, 2014) (Tableau 5.5). Suivant une approche itérative, ce rejet d'indicateurs a été effectué un par un, jusqu'à l'obtention d'un ajustement satisfaisant (Cao et Zhang, 2011; Hair et al., 2010; Yan et Dooley, 2014). Le Tableau 5.5 présente les indicateurs rejetés pour les deux raisons précitées ainsi que l'impact de ce rejet sur la compréhension globale du construit. On note que pour les construits concernés, cette compréhension n'a pas été altérée (Cao et Zhang, 2011).

Suite à cette approche, les modèles de chaque sous-ensemble de construits (i.e. capital social, usage efficace des TIC, qualité de la collaboration) présentaient une qualité d'ajustement très satisfaisante au regard des indices et de leurs valeurs recommandées³, ce qui est une indication de l'unidimensionnalité de ces construits (Tableau 5.6). Quant au construit de la performance des projets collaboratifs, la qualité de son ajustement aux données n'a pas été évaluée dans cette étape puisqu'il ne contenait que 2 indicateurs suite au rejet de PP3 (i.e. modèle sous-identifié avec moins de paramètres observés que de paramètres à estimer).

Tableau 5.6. Evaluation de la qualité d'ajustement du modèle de mesure

Indices de la qualité d'ajustement	Modèles CFA pour les sous-ensembles de construits			Modèle CFA unique	Valeurs recommandées (Tableau 3.9, Chapitre 3)
	Capital social	Usage efficace des TIC	Qualité de la collaboration		
$\chi^2 / (d.l)^*$	42,12 / 32 (=1,32)	53,06 / 41 (=1,29)	0,64 / 2 (=0,32)	93,61 / 76 (=1,23)	< 3
TLI	0,932	0,964	1,032	0,960	> 0,90
CFI	0,952	0,973	1	0,974	> 0,90
RMSEA	0,059	0,057	0	0,051	< 0,06

* Les significations statistiques (p) associées aux χ^2 des différents modèles sont > 0,05. L'hypothèse nulle étant que le modèle est parfaitement ajusté aux données, n'est pas rejetée ; d.l : degré de liberté.

En conséquence, pour confirmer davantage l'unidimensionnalité des construits, mais aussi pour vérifier celle de la « performance des projets collaboratifs », tous les construits ont été simultanément soumis à un modèle CFA unique (Hair et al., 2010). Etant donné que la règle précitée de Bentler et Chou (1987) n'est pas respectée dans notre cas, cette analyse a été effectuée en utilisant des groupes d'indicateurs au lieu d'indicateurs individuels pour représenter chaque construit. Cette approche a été recommandée par différents auteurs (Akgün et al., 2005,

³ Les indices de la qualité d'ajustement ont été détaillés dans la Section 3.3.5.1.2 du Chapitre 3, puis résumés dans le Tableau 3.9 du même chapitre.

2006; Drasgow et Kanfer, 1985; Schmit et Ryan, 1993). Pour ce faire, les indicateurs de chaque construit ont été aléatoirement divisés en deux groupes de construits. Chaque groupe est une agrégation (i.e. moyenne) des indicateurs qui le composent (Tableau 5.7). Le modèle CFA unique résultant a produit une qualité d'ajustement très satisfaisante, dépassant les critères recommandés (Tableau 5.6). Ce qui confirme l'unidimensionnalité de tous les construits de notre modèle de mesure.

Tableau 5.7. Répartition des construits en 2 groupes d'indicateurs

Indicateurs	Construit	PP	QC	PRM	KM
	Groupe 1	PP1	QC1 QC4	PRM1 PRM3	KM3
	Groupe 2	PP2	CQ6 CQ8	PRM2 PRM4	KM1 KM2
	Construit	CW	COG	STR	REL
	Groupe 1	CW1 CW4	COG1 COG3	STR2	REL2
	Groupe 2	CW2 CW3	COG2 COG4	STR1 STR3	REL1 REL3

PP : Performance des projets collaboratifs ; **QC** : Qualité de la collaboration ; **PRM**, **KM** et **CW** : Usage efficace respectif des fonctionnalités PRM, KM et CW ; **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

2) Fiabilité des construits :

La fiabilité des construits a été évaluée en calculant l'Alpha de Cronbach et l'indice de concordance (CR) (Chapitre 3, Section 3.3.5.1.2). Mis à part le construit du capital structurel ($\alpha = 0,58$; $CR = 0,59$) qui est à la limite du seuil proposé par Hair et al. (2010) pour une recherche exploratoire ($\alpha = CR = 0,60$), tous les autres construits présentaient une fiabilité bien au-delà de ce seuil (α et $CR > 0,70$) (Tableau 5.8). Ce qui suggère que nos construits présentent une cohérence interne acceptable.

Tableau 5.8. Statistiques descriptives des construits, matrice de corrélation, variance moyenne extraite et indices de fiabilité

Construit	M	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Performance des projets	3,59	0,87	0,76										
2 Qualité de collaboration	3,51	0,77	0,675**	0,74									
3 Usage efficace PRM	2,8	0,85	0,156	0,429**	0,76								
4 Usage efficace KM	2,84	0,82	0,242*	0,420**	0,665**	0,73							
5 Usage efficace CW	2,52	0,87	0,071	0,365**	0,639**	0,577**	0,73						
6 Capital cognitif	3,52	0,68	0,433**	0,527**	0,202	0,271**	0,096	0,61					
7 Capital structurel	3,52	0,71	0,395**	0,405**	0,316**	0,269*	0,138	0,488**	0,57				
8 Capital Relationnel	3,54	0,81	0,488**	0,594**	0,358**	0,240*	0,148	0,523**	0,453**	0,72			
9 Priorité du projet	3,92	0,88	0,084	0,031	-0,147	-0,147	-0,117	0,139	0,153	0,023	N/A		
10 Taille de l'équipe	N/A	N/A	-0,281**	-0,193	0,179	0,028	0,175	-0,229*	-0,241*	-0,058	-0,111	N/A	
11 Taille de l'entreprise	N/A	N/A	-0,225*	-0,069	0,171	0,303**	0,395**	-0,052	-0,025	0,030	-0,032	0,146	N/A
Variance moyenne extraite (AVE)			0,58	0,55	0,58	0,54	0,53	0,38	0,32	0,51	N/A	N/A	N/A
Indice de concordance (CR)			0,73	0,83	0,84	0,77	0,82	0,70	0,58	0,76	N/A	N/A	N/A
Alpha de Cronbach (α)			0,73	0,82	0,83	0,77	0,81	0,70	0,59	0,75	N/A	N/A	N/A

N=90 ; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; M : Moyenne, S : Ecart-type ; Les valeurs en gras sur la diagonale sont les racines carrées de l'AVE.

3) Validité convergente :

La validité convergente de chaque construit a été vérifiée selon deux critères : le poids factoriel, et la variance moyenne extraite (AVE) (Chapitre 3, section 3.3.5.1.2). Les résultats issus de la première étape de la CFA montrent que tous les indicateurs sont fortement corrélés à leur construit (poids factoriel $> 0,50$) et que les statistiques-t relatifs sont très significatifs ($p < 0,001$) (Tableau 5.9). Les poids factoriels sur les différents construits ont varié entre 0,52 et 0,91, la majorité se situant au-delà de 0,65 (Tableau 5.9).

D'autre part, les valeurs de l'AVE sont satisfaisantes ($AVE > 0,50$) pour la grande majorité des construits, à l'exception des construits relatifs au capital cognitif et structurel (respectivement 0,38 et 0,32) (Tableau 5.8). Cela pourrait suggérer que la variance due à une erreur dans le modèle de mesure serait plus grande que la variance effectivement expliquée par le construit. Cela dit, ces construits ont été retenus comme tels pour deux raisons, outre la nature exploratoire de notre recherche : (1) la validité convergente est acceptable au regard du poids factoriel, et (2) selon Fornell et Larcker (1981), si la valeur de l'AVE est inférieure à 0,50, et que la fiabilité du construit est jugée satisfaisante, la validité convergente est considérée comme admise.

Tableau 5.9. Validité convergente : poids factoriel des indicateurs sur leurs construits respectifs

Construit	Indicateur	Poids factoriel	Statistique-t
Performance des projets collaboratifs	PP1	0,79	12,02***
	PP2	0,72	10,37***
Qualité de la collaboration	QC1	0,91	20,20***
	QC4	0,74	12,48***
	QC6	0,69	10,59***
	QC8	0,59	7,48***
Usage efficace PRM	PRM1	0,82	18,80***
	PRM2	0,77	14,89***
	PRM3	0,85	20,90***
	PRM4	0,56	7,11***
Usage efficace KM	KM1	0,81	15,18***
	KM2	0,61	7,80***
	KM3	0,76	12,55***

Usage efficace CW	CW1	0,71	10,84***
	CW2	0,75	12,90***
	CW3	0,80	15,32***
	CW4	0,63	8,45***
Capital cognitif	COG1	0,70	8,98***
	COG2	0,65	7,66***
	COG3	0,52	5,49***
	COG4	0,58	6,45***
Capital structurel	STR1	0,59	5,43***
	STR2	0,52	4,95***
	STR3	0,58	5,73***
Capital relationnel	REL1	0,66	8,65***
	REL2	0,69	9,08***
	REL3	0,79	12,16***

*** $p < 0,001$: Poids factoriel statistiquement significatif

4) Validité discriminante :

Dans un premier temps, le critère de Fornell et Larcker (1981) a été utilisé pour vérifier la validité discriminante (Chapitre 3, section 3.3.5.1.2). Dans le Tableau 5.8, on remarque que toutes les valeurs de la racine carrée de l'AVE, présentes sur la diagonale, sont supérieures aux corrélations inter-construits qui leur correspondent. Ce test donne une première indication pour accepter la validité discriminante des construits.

En outre, comme suggéré par Bagozzi et al. (1991), la validité discriminante a été évaluée à travers un ensemble de tests de comparaison de χ^2 entre deux modèles de CFA, contraint et non contraint (Chapitre 3, section 3.3.5.1.2). Les résultats des tests effectués sont présentés dans le Tableau 5.10. Ils indiquent que la différence entre les deux modèles de CFA, pour toutes les paires possible de construits, est supérieure à 3,84 ($\min \Delta \chi^2 = 4,89$). Ainsi, puisque le degré de liberté de la différence $\Delta \chi^2$ est égal à 1, on déduit que cette différence est statistiquement significative pour tous les tests ($p < 0,05$). Ce qui démontre bien une validité discriminante suffisante entre toutes les paires de construits.

Tableau 5.10. Validité discriminante : comparaison de χ^2 entre modèles de CFA contraint et non contraint

Paires de construits	Modèle contraint χ^2 (d.l)	Modèle non- contraint χ^2 (d.l)	$\Delta \chi^2(1)$
COG et			
STR	14,47 (14)	9,58 (13)	4,89*
REL	32,49 (14)	20,87(13)	11,62**
PRM	72,29 (20)	18,90 (19)	53,39**
KM	62,36 (14)	17,53 (13)	44,83**
CW	74,62 (20)	18,44 (19)	56,18**
QC	48,53 (20)	27,99 (19)	20,54**
PP	27,25 (9)	11,20 (8)	16,05**
STR et			
REL	13,99 (9)	7,09 (8)	6,9**
PRM	38,73 (14)	24,19 (13)	14,54**
KM	31,37 (9)	17,69 (8)	13,68**
CW	50,05 (14)	33,11 (13)	16,94**
QC	24,77 (14)	13,74 (13)	11,03**
PP	14,95 (5)	4,63 (4)	10,32**
REL et			
PRM	80,07 (14)	33,63 (13)	46,44**
KM	65,74 (9)	14,36 (8)	51,38**
CW	83,57 (14)	24,10 (13)	59,47**
QC	35,08 (14)	16,77 (13)	18,31**
PP	20,13 (5)	2,56 (4)	17,57**
PRM et			
KM	45,10 (14)	29,24 (13)	15,86**
CW	40,28 (20)	10,26 (19)	30,02**
QC	115,96 (20)	19,94 (19)	96,02**
PP	40,81 (9)	5,62 (8)	35,19**
KM et			
CW	34,77 (14)	10,72 (13)	24,05**
QC	61,54 (14)	14,32 (13)	47,22**
PP	42,51 (5)	9,09 (4)	33,42**
CW et			
QC	106,89 (20)	26,88 (19)	80,01**
PP	49,09 (9)	13,45 (8)	35,64**
QC et			
PP	20,26 (9)	15,12 (8)	5,14*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; d.l : degré de liberté ; **PP** : Performance des projets collaboratifs ; **QC** : Qualité de collaboration ; **PRM**, **KM** et **CW** : Usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW ; **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

En résumé, notre modèle de mesure présente des critères adéquats et suffisants en matière d'unidimensionnalité, de fiabilité, de validité convergente et de validité discriminante.

5.1.4 Vérification des données pour la régression linéaire multiple

Dans cette section, il est question de s'assurer que les hypothèses fondamentales de la régression linéaire multiple sont bien vérifiées. Ensuite, il s'agit d'examiner l'absence de biais de méthode et de non-réponse. Ces vérifications sont nécessaires afin de limiter les biais dans les estimations de la régression linéaire multiple qui sera menée dans les Sections 5.2 et 5.3 de ce chapitre. L'ensemble de ces tests a été effectué sous IBM® SPSS® Statistics 21.

5.1.4.1 Hypothèses fondamentales de la régression linéaire multiple

Des tests graphiques et statistiques ont été réalisés afin de s'assurer de (1) la normalité de la distribution des résidus de la régression, (2) l'homoscédasticité des résidus (i.e. homogénéité des variances), (3) la linéarité du phénomène mesuré, (4) l'indépendance des résidus, et (5) l'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes (Field, 2013) (Chapitre 3, section 3.3.5.3.3). Ces tests ont été réalisés pour la régression de chaque variable dépendante sur les variables indépendantes qui lui correspondent, en accord avec notre modèle conceptuel (PP et QC chacune sur PRM, KM et CW, puis PRM, KM et CW chacune sur COG, STR et REL)⁴.

1) Normalité de la distribution des résidus de la régression :

La normalité de la distribution des résidus de la régression a été évaluée en projetant le diagramme probabilité-probabilité (P-P) des résidus standardisés (Figure 5.5). Visuellement, on remarque que la distribution des résidus suit globalement la diagonale qui représente le modèle théorique de normalité (Cohen et al., 2003; Field, 2013). Même si un léger écart est observé pour la régression de la variable dépendante « performance des projets collaboratifs » (PP), nous supposons tout de même que la distribution est normale puisque cette déviation n'est pas drastique. Ce qui va d'ailleurs être confirmé par le test statistique qui suit.

⁴ **PP** : Performance des projets collaboratifs ; **QC** : Qualité de la collaboration ; **PRM, KM** et **CW** : Usage efficace respectif des fonctionnalités PRM, KM et CW ; **COG, STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

Chapitre 5- Antécédents et contributions de l'usage efficace des TIC

Diagramme gaussien P-P de régression de Résidu standardisé

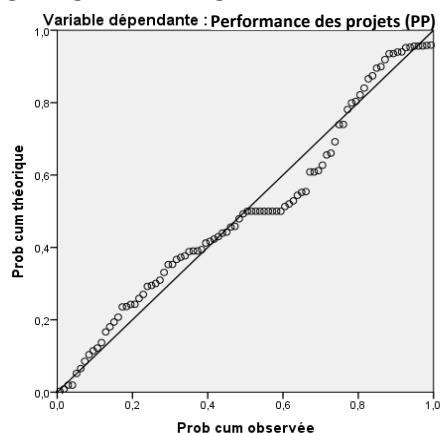


Diagramme gaussien P-P de régression de Résidu standardisé

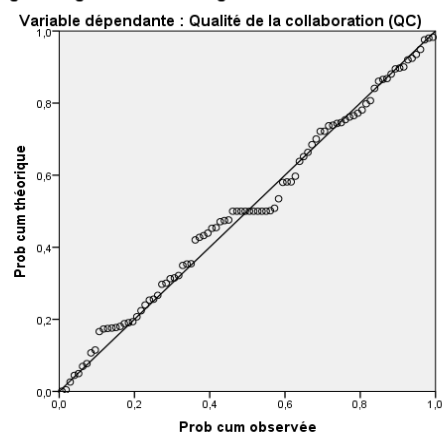


Diagramme gaussien P-P de régression de Résidu standardisé

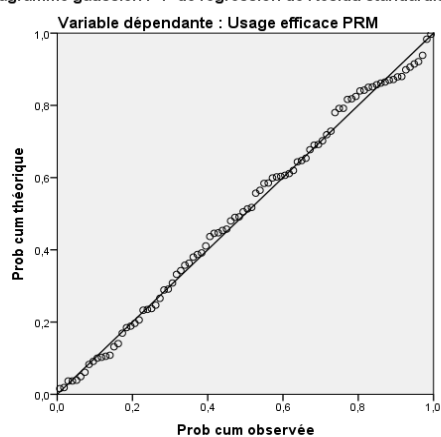


Diagramme gaussien P-P de régression de Résidu standardisé

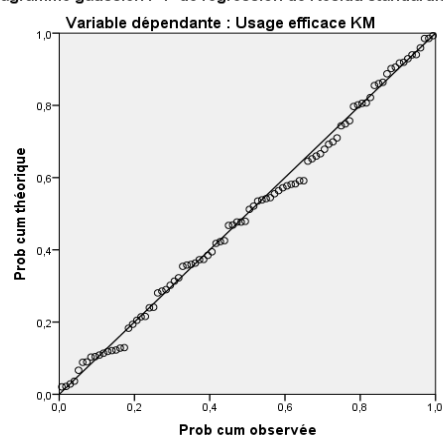


Diagramme gaussien P-P de régression de Résidu standardisé

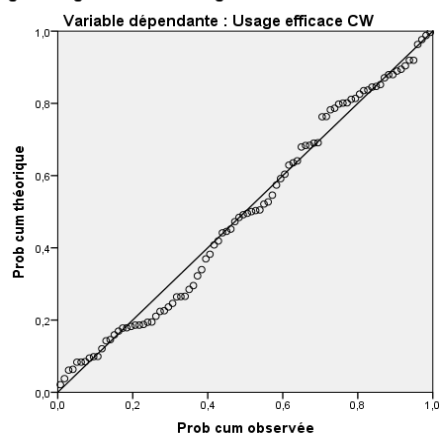


Figure 5.5. Vérification graphique de la normalité de la distribution des résidus

Statistiquement, le Tableau 5.11 montre que la normalité est confirmée par l'étude de l'asymétrie et de l'aplatissement de la distribution des résidus standardisés (Hair et al., 2010). En effet, les valeurs des statistiques-Z calculées varient entre -1,386 et 1,067 pour l'asymétrie, et entre -0,831 et 1,316 pour l'aplatissement. Ces valeurs sont comprises dans l'intervalle [-1,96 ;1,96], ce qui confirme la normalité des résidus (Field, 2013).

Tableau 5.11. Test de normalité de la distribution des résidus : asymétrie et aplatissement

Variable dépendante (construit)	Asymétrie			Aplatissement		
	Coefficient	Erreur type	Statistique-Z	Coefficient	Erreur type	Statistique-Z
PP	0,255	0,254	1,004	-0,241	0,503	-0,479
QC	-0,352	0,254	-1,386	0,662	0,503	1,316
PRM	-0,038	0,254	-0,150	-0,239	0,503	-0,475
KM	0,170	0,254	0,669	-0,250	0,503	-0,497
CW	0,271	0,254	1,067	-0,418	0,503	-0,831

2) Homoscédasticité des résidus de la régression :

Dans un premier temps, l'homoscédasticité (i.e. homogénéité des variances) a été vérifiée en projetant un nuage de points des résidus standardisés en fonction des valeurs prédites standardisées (Figure 5.6). Visuellement, on note que la variance des résidus quand on progresse sur la droite de régression idéale (i.e. distance entre les points et la droite) est approximativement uniforme, ce qui est attendu d'après Cohen et al. (2003). Et ce, à l'exception de quelques observations aberrantes, surtout pour la régression de la variable dépendante « performance des projets collaboratifs ». Par ailleurs, on observe que la dispersion des résidus est globalement aléatoire, et ne semble suivre aucun modèle ou configuration évidente, comme suggéré par Field (2013) et Hair et al. (2010). A l'exception encore une fois de la régression de la « performance des projets collaboratifs », où la dispersion semble légèrement conique. En se basant sur ces critères, l'analyse graphique ne montre donc aucune violation marquante de l'hypothèse de l'homoscédasticité des résidus. Même si des doutes peuvent être émis sur la régression de la « performance des projets collaboratifs ». C'est d'ailleurs pourquoi un test statistique est mené afin de lever toute suspicion.

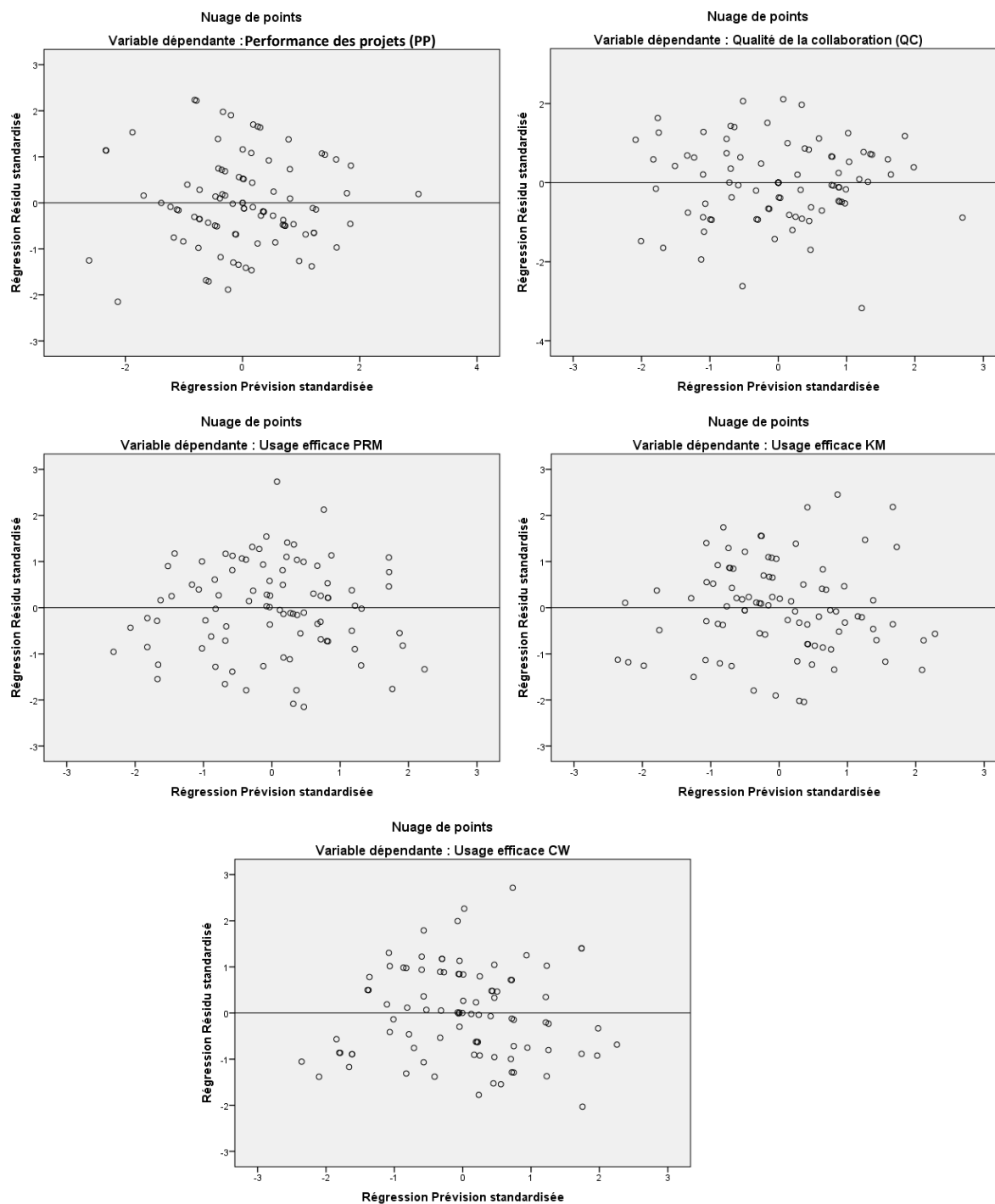


Figure 5.6. Vérification graphique de l'homoscédasticité des résidus et de la linéarité du phénomène

Le test statistique opéré est celui de White (1980). Pour chaque variable dépendante, nous avons estimé la régression des résidus sur les variables indépendantes, leurs formes quadratiques et les produits entre toutes les paires de variables indépendantes (Chapitre 3, section 3.3.5.3.3). Pour calculer la statistique χ^2 du test, le coefficient de détermination obtenu (R^2) pour chaque régression a été multiplié par la taille de l'échantillon ($N = 90$) (Tableau 5.12). Les résultats indiquent que toutes les statistiques χ^2 sont largement non significatives ($p > 0,05$), se situant entre 0,429 et 0,639 (Tableau 5.12). Ainsi, l'homoscédasticité est confirmée pour toutes les régressions, y compris pour celle de la « performance des projets collaboratifs » (PP) pour laquelle un doute subsistait.

Tableau 5.12. Test statistique de White (1980) pour l'homoscédasticité des résidus

Variable dépendante (construit) de la régression testée	R^2	$\chi^2 (= R^2 \times N)$	Signification de χ^2 pour $d.l = 9$	
Performance des projets collaboratifs (PP)	0,087	7,830	0,551	Critère d'homoscédasticité : $p > 0,05$ (Chapitre 3, section 3.3.5.3.3)
Qualité de la collaboration (CQ)	0,077	6,977	0,639	
Usage efficace PRM	0,057	5,162	0,82	
Usage efficace KM	0,081	7,307	0,605	
Usage efficace CW	0,101	9,087	0,429	

$N = 90$; Le degré de liberté (d.l) de ce test est une fonction du nombre de variables indépendantes : $d.l = (Nv_i^2 + 3 \times Nv_i)/2$. Chaque régression comprend 3 variables indépendantes, donc $d.l = 9$

3) Linéarité du phénomène mesuré :

Comme pour l'homoscédasticité, la linéarité du phénomène mesuré est vérifiée en s'appuyant sur le nuage de points des résidus standardisés en fonction des valeurs prédites standardisées (Figure 5.6). On remarque clairement qu'aucune courbe ne caractérise la dispersion des résidus, comme suggéré par Field (2013) et Hair et al. (2010). Cette dispersion reste grossièrement parallèle et cohérente autour de la droite de régression idéale, comme le recommandent Cohen et al. (2003). Ainsi, l'hypothèse de la linéarité est confirmée pour toutes les régressions.

4) Indépendance des résidus de la régression :

L'indépendance des résidus de la régression a été évaluée par le test statistique de Durbin-Watson (1971). Selon le critère très conservateur proposé par Field (2013), les résidus sont indépendants si la statistique de Durbin-Watson est comprise entre 1 et 3. Les valeurs calculées pour les régressions de notre modèle se situent bien dans cet intervalle, et s'approchent même de la valeur référence de 2 (Tableau 5.13). Ce qui démontre donc que l'hypothèse de l'indépendance des résidus des régressions est bien vérifiée.

Tableau 5.13. Test statistique de Durbin-Watson (1971) pour l'indépendance des résidus

Variable dépendante (construit) de la régression testée	PP	QC	PRM	KM	CW
Statistique de Durbin-Watson	1,706	1,613	1,842	1,966	1,649

5) Absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes :

Une corrélation significative entre les variables indépendantes qui est supérieure à $r = 0,90$ pourrait supposer un problème de multicolinéarité, d'après Field (2013). Dans notre cas, la corrélation maximale était de $r_{max1} = 0,665$ ($p < 0,01$) entre l'usage efficace des fonctionnalités PRM et celui de KM (Tableau 5.8). Ce qui donne une première indication sur l'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes (y compris les variables de contrôle).

En outre, les facteurs d'inflations de la variance (VIF) ont été calculés pour les variables indépendantes et les variables de contrôle, au moment de l'estimation des modèles de régression. Leurs valeurs se situent entre 1,013 et 2,320. Etant donné que tous les VIF sont inférieurs au seuil très conservateur de 3, il est raisonnable de conclure qu'aucun problème de multicolinéarité n'est posé pour notre ensemble de données, comme suggéré par Hines et al., (2003). Le détail des VIF calculés pour chaque modèle de régression est présenté dans les différents tableaux des résultats des régressions linéaires (Sections 5.2 et 5.3 de ce chapitre).

5.1.4.2 Analyse des biais de méthode et de non-réponse

Deux principaux biais liés à notre mode de collecte de données seront testés dans cette section, le biais de méthode et le biais de non-réponse :

1) Test du biais de méthode :

Etant donné le choix de notre mode de collecte de données (i.e. enquête en ligne fondée sur une auto-évaluation des répondants), notre étude présente un risque de présence d'un biais de méthode (Conway et Lance, 2010). A travers les trois critères suivants, nous nous sommes assurés de l'absence de ce biais (Chapitre 3, section 3.3.5.2) :

- ❖ Premièrement, en vérifiant la matrice de corrélation des construits (Tableau 5.8), on remarque l'absence de toute corrélation excessivement élevée. La plus forte corrélation significative est de $r_{max2} = 0,675$ entre la « performance des projets collaboratifs » et la « qualité de la collaboration ». La présence d'un biais de méthode est généralement associé à des corrélations élevées ($r > 0,90$) (Bagozzi et al., 1991).
- ❖ Ensuite, nous avons effectué le test du facteur unique de Harman en rentrant tous les indicateurs retenus de l'étude dans un modèle CFA à un construit (Podsakoff et al., 2003; Podsakoff et Organ, 1986). Suite à ce test, on a retrouvé que la variance maximum expliquée par un facteur unique est de **30,63%** (inférieure au critère de 50%), ce qui montre que le biais de méthode ne semble pas être un problème.

- ❖ Finalement, nous avons appliqué la technique de la variable balise (*marker variable*) proposée par Lindell et Whitney (2001). Dans notre cas, la variable balise choisie est la « nouveauté de la technologie du produit », évaluée dans le questionnaire par un indicateur unique avec une échelle de Likert à 5 degrés. Les corrélations retrouvées sont très faibles, variant entre -0,1 et 0,159 (corrélation moyenne, $r_{moy} = 0,059$), et aucune d'entre elles n'est statistiquement significative ($p > 0,10$ avec une signification moyenne : $p_{moy} = 0,478$) (Tableau 5.14). Ce qui confirme les résultats des autres tests et suggère que le biais de méthode n'exerce pas d'influence négative sur les résultats de notre étude.

Tableau 5.14. Test de la variable balise (Lindell et Whitney, 2001) pour le biais de méthode

Construit	PP	QC	PRM	KM	CW	COG	STR	REL
Corrélation avec la variable balise	-0,100	0,088	0,159	-0,003	0,059	0,092	0,021	0,156
Signification associée	0,351	0,409	0,135	0,975	0,578	0,390	0,843	0,143

2) Test du biais de non-réponse :

Le biais de non-réponse a été évalué afin de vérifier la représentativité de notre échantillon. A cet égard, une série de tests de Student a été opérée afin de comparer pour les premiers et les derniers répondants : (1) les moyennes des caractéristiques démographiques, et (2) les moyennes des indicateurs formant les construits du modèle conceptuel (Chapitre 3, section 3.3.5.2). Suivant les recommandations de Armstrong et Overton (1977), la comparaison a été faite entre les premiers répondants ($N_1=67$) et le dernier quartile des répondants ($N_2=23$).

Les résultats des tests de Student pour les caractéristiques démographiques démontrent qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes de répondants. En effet, toutes les valeurs de p (i.e. niveau de signification statistique) sont largement supérieures au seuil de signification de 0,05 (Tableau 5.15). Concernant les indicateurs des construits, les résultats des tests de Student montrent que les réponses des deux groupes ne sont pas différentes pour 23 des 27 variables testées ($p > 0,05$) (Tableau 5.15). La différence est significative pour seulement 4 indicateurs : PRM3, KM1, KM2 et KM3. On en conclut que le biais de non-réponse ne semble pas poser de problème pour notre étude (Frank et al., 2018).

Tableau 5.15. Tests de Student pour le biais de non-réponse

Test de non-réponse pour les caractéristiques démographiques									
Variable	Taille Equipe		Taille Entreprise	Localisation (continent)		Métier	Moment d'intégration		Responsabilité conception
<i>p</i>	0,698		0,642	0,303		0,963	0,734		0,381
Test de non-réponse pour les indicateurs des construits du modèle conceptuel									
Variable	PP1	PP2	QC1	QC4	QC6	QC8	PRM1	PRM2	PRM3
<i>p</i>	0,676	0,489	0,820	0,435	0,892	0,922	0,315	0,693	<i>0,022</i>
Variable	PRM4	KM1	KM2	KM3	CW1	CW2	CW3	CW4	COG1
<i>p</i>	0,688	<i>0,023</i>	<i>0,005</i>	<i>0,064</i>	0,118	0,117	0,554	0,131	0,735
Variable	COG2	COG3	COG4	STR1	STR2	STR3	REL1	REL2	REL3
<i>p</i>	0,777	0,510	0,611	0,655	0,941	0,372	0,394	0,968	0,775

Les différences significatives sont marquées en **rouge**.

5.2 Le capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC : point de vue des acteurs projet côté client

Suite à la validation du modèle de mesure (i.e. par l'estimation des modèles de CFA), et à la vérification des données (i.e. hypothèses fondamentales de la régression linéaire, biais de méthode et de non-réponse), nous procédons à une série de régressions linéaires multiples sous IBM® SPSS® Statistics 21. L'objectif est de valider les hypothèses de notre modèle conceptuel de l'usage efficace des TIC dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN (Chapitre 2, Figure 2.3, sous-modèles 1 et 2). Cela concerne notamment les antécédents (i.e. dimensions du capital social) (Section 5.2), et les contributions (i.e. qualité de la collaboration et performance des projets collaboratifs) de cet usage efficace (Section 5.3).

Ainsi, dans cette section (5.2) et la suivante (5.3), nous présentons les résultats des régressions linéaires multiples qui ont été menées. Pour chaque variable dépendante, deux modèles de régressions ont été estimés, suivant une approche hiérarchique (Field, 2013; Hair et al., 2010) (Chapitre 3, section 3.3.5.3.1). La première régression est effectuée avec seulement les variables de contrôle, tandis que la seconde inclut en outre les variables indépendantes.

5.2.1 Effets positifs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM

Le Tableau 5.16 présente les résultats des régressions linéaires multiples de l'usage efficace des fonctionnalités PRM sur les dimensions du capital social :

❖ Le modèle de la première régression (modèle 1), contenant uniquement les variables de contrôle comme prédicteurs de l'usage efficace des fonctionnalités PRM, est statistiquement significatif ($F = 2,141$; $p < 0,1$).

❖ Le second modèle de régression, où les variables indépendantes ont été rajoutées, est significatif ($F = 5,019$; $p < 0,01$). Ce qui signifie que cette régression est une bonne prédiction de la variable dépendante. Le changement de R^2 est lui aussi significatif ($\Delta R^2 = 0,197$; $p < 0,01$), suggérant que l'ajout des variables indépendantes a nettement amélioré le pouvoir prédictif du modèle.

❖ Parmi les variables de contrôle, on observe une association positive qui est statistiquement significative entre la taille de l'équipe projet et l'usage efficace des fonctionnalités PRM. Tandis qu'une association négative qui est statistiquement significative est observée entre la priorité du projet et l'usage efficace de PRM.

❖ Quant aux variables indépendantes, la régression montre que le capital structurel (coefficient de régression $B = 0,342$; $p < 0,05$) et le capital relationnel ($B = 0,240$; $p < 0,1$) ont un effet positif direct qui est statistiquement significatif sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM. **En conséquence, les hypothèses H2a et H3a de notre modèle conceptuel sont respectivement vérifiées. En revanche, l'hypothèse H1a, qui suppose un effet positif direct du capital cognitif, n'a pas pu être validée.**

❖ La seconde régression, comprenant les variables de contrôle et les variables indépendantes permet d'expliquer 21,3% de la variance de la variable dépendante ($R^2_{ajusté} = 0,213$).

Tableau 5.16. Résultats des régressions linéaires pour l'effet du capital social sur l'usage efficace des TIC

	Usage efficace PRM		Usage efficace KM		Usage efficace CW	
	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 1	Modèle 2
Ctrl.1: Taille entreprise	0,209	0,192	0,415***	0,415***	0,55***	0,547***
Ctrl.2: Taille équipe	0,122	0,194**	-0,026	0,050	0,095	0,141
Ctrl.3: Priorité	-0,123	-0,165*	-0,131	-0,178*	-0,093	-0,121
Capital cognitif		0,034		0,251*		0,095
Capital structurel		0,342**		0,232*		0,184
Capital relationnel		0,240*		0,039		0,046
Valeur-F	2,141*	5,019***	3,597**	4,407***	6,24***	4,011***
R^2	0,069	0,266	0,111	0,242	0,179	0,225
R^2 ajusté	0,037	0,213	0,080	0,187	0,150	0,169
Changement ΔR^2		0,197***		0,130***		0,046
Intervalle des VIF	[1,013-1,034]	[1,026-1,607]	[1,013-1,034]	[1,026-1,607]	[1,013-1,034]	[1,026-1,607]

$N=90$; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

5.2.2 Effets positifs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités KM

Les résultats des régressions linéaires multiples de l'usage efficace des fonctionnalités KM sur les dimensions du capital social sont présentés dans le Tableau 5.16 :

- ❖ Pour la première régression de l'usage efficace des fonctionnalités KM sur les variables de contrôle, le modèle global est statistiquement significatif ($F = 3,597$; $p < 0,05$).
- ❖ Suite à l'introduction des variables indépendantes, la seconde régression présente toujours une signification statistique du modèle global ($F = 4,407$; $p < 0,01$), ainsi qu'un changement statistiquement significatif de R^2 ($\Delta R^2 = 0,130$; $p < 0,01$). Ce qui suggère respectivement que le modèle de régression est bien ajusté aux données et que l'ajout des variables indépendantes a clairement amélioré le pouvoir prédictif du modèle.
- ❖ Concernant les variables de contrôle, on observe une association positive significative entre la taille de l'entreprise et l'usage efficace des KM. Tandis qu'une association négative significative apparaît entre la priorité du projet et cet usage efficace.
- ❖ Quant aux variables indépendantes, la régression démontre que le capital cognitif (coefficient de régression $B = 0,251$; $p < 0,1$) et le capital structurel ($B = 0,232$; $p < 0,1$) produisent un effet positif direct qui est statistiquement significatif sur l'usage efficace des fonctionnalités KM. **Ce qui permet de confirmer respectivement les hypothèses H1b et H2b du modèle conceptuel. En revanche, aucun lien significatif n'a pu être établi pour le capital relationnel. En l'état, l'hypothèse H3b ne peut être vérifiée.**
- ❖ Le second modèle de régression permet d'expliquer 18,7% de la variance de l'usage efficace des fonctionnalités KM ($R^2_{ajusté} = 0,187$).

5.2.3 Effets positifs des dimensions du capital social sur l'usage efficace des fonctionnalités CW

Le Tableau 5.16 présente les résultats des régressions linéaires multiples de l'usage efficace des fonctionnalités CW sur les dimensions du capital social :

- ❖ La première régression de l'usage efficace des fonctionnalités CW sur la variables de contrôle affiche un modèle statistiquement significatif ($F = 6,24$; $p < 0,01$).

- ❖ L'introduction des variables indépendantes du capital social dans la seconde régression a dégradé le pouvoir prédictif du modèle puisque le changement de R^2 n'est pas significatif ($\Delta R^2 = 0,046$; $p > 0,1$). Le modèle global reste tout de même significatif et permet de prédire la régression de l'usage efficace de CW ($F = 4,011$; $p < 0,01$).
- ❖ Parmi les variables de contrôle, on observe que seule la taille de l'entreprise présente une association positive significative avec l'usage efficace des fonctionnalités CW.
- ❖ Quant aux variables indépendantes, aucun effet significatif n'est prouvé entre les trois dimensions du capital social (i.e. cognitive, structurelle et relationnelle), et l'usage efficace des fonctionnalités CW. **En conséquence, les hypothèses H1c, H2c et H3c ne sont pas validées.**

La Figure 5.7 résume les effets des dimensions du capital social sur l'usage efficace des différentes fonctionnalités des TIC, et donc le rôle d'antécédent joué par ces dimensions. **En conclusion, les hypothèses H2a, H3a, H1b, H2b du modèle conceptuel sont validées, et les hypothèses H1a, H3b, H1c, H2c et H3c ne sont pas validées.**

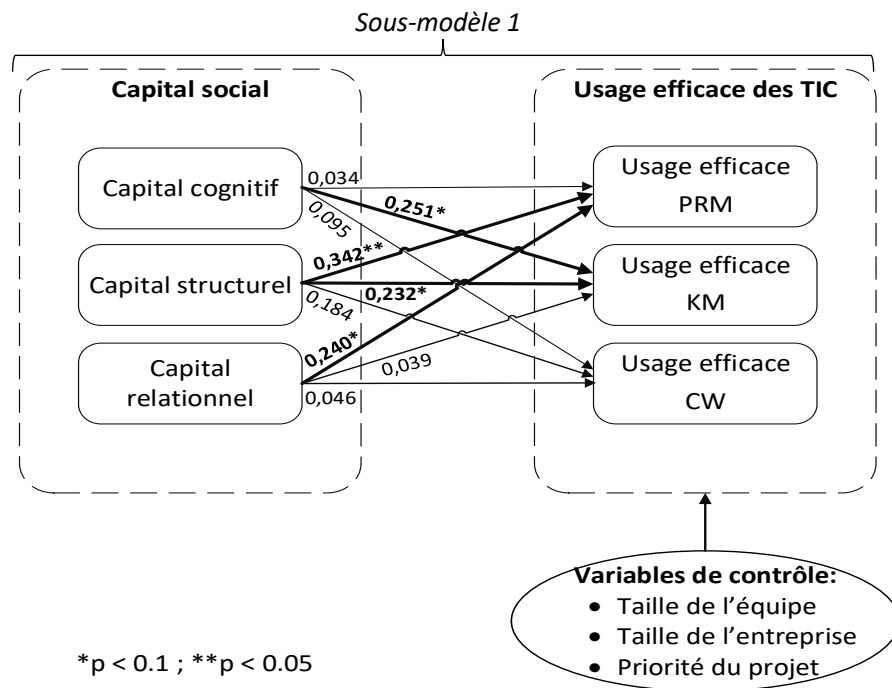


Figure 5.7. Effet du capital social sur l'usage efficace des TIC : Rôle d'antécédent

5.3 Contributions de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration

Dans cette section, il est question de valider les hypothèses du sous-modèle conceptuel 2 (Chapitre 2, Figure 2.3), qui s'intéresse à la contribution de l'usage efficace des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. Dans un premier temps, les effets directs de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration sont évalués par des régressions linéaires multiples. Puis, la même approche est suivie pour évaluer les effets directs sur la performance des projets collaboratifs. Ensuite, suivant la technique du « bootstrapping », nous vérifions les effets indirects sur la performance des projets collaboratifs, à travers la qualité de la collaboration qui joue un rôle de médiateur. Finalement, nous adoptons une analyse « multi-groupe » pour explorer la différence potentielle des effets directs de l'usage efficace des TIC sur le succès de la collaboration, selon différentes conditions de l'intégration des fournisseurs.

5.3.1 Effets positifs directs de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration

Les résultats des régressions linéaires multiples de la qualité de la collaboration sur l'usage efficace des fonctionnalités des TIC (PRM, KM et CW) sont présentés dans le Tableau 5.17 :

- ❖ La régression de la qualité de la collaboration sur les variables de contrôle ne présente pas un modèle statistiquement significatif ($F = 1,159$; $p > 0,1$).
- ❖ Suite à l'introduction des variables indépendantes dans la seconde régression, le modèle s'est nettement amélioré et devient statistiquement significatif ($F = 7,147$; $p < 0,01$). Ce qui veut dire que la seconde régression est une bonne prédiction de la variable dépendante. De plus, le changement de R^2 est lui aussi significatif ($\Delta R^2 = 0,302$; $p < 0,01$). On en déduit que l'introduction des variables indépendantes a augmenté le pouvoir de prédiction du modèle.
- ❖ On note que les variables de contrôle « taille de l'entreprise » et « taille de l'équipe projet » affichent chacune une association négative significative avec la qualité de la collaboration. Ce qui suggère que plus la taille de l'entreprise ou de l'équipe projet est grande, plus il est difficile d'obtenir une collaboration de grande qualité.
- ❖ Quant aux variables indépendantes, les résultats de la régression démontrent bien que les usages efficaces des fonctionnalités PRM (coefficient de régression $B = 0,204$; $p < 0,1$), des fonctionnalités KM ($B = 0,212$; $p < 0,1$), et des fonctionnalités CW ($B = 0,209$; $p < 0,1$) ont chacun un effet positif direct qui est statistiquement significatif sur la qualité de la collaboration. **Ces résultats confirment donc les hypothèses respectives H4, H5 et H6 du modèle conceptuel.**

- ❖ On note que les coefficients de régression standardisés des trois effets ci-dessus sont quasiment égaux : $\beta = 0,225$ pour PRM, $\beta = 0,224$ pour KM, et $\beta = 0,230$ pour CW. Ce qui démontre que ces trois effets contribuent d'une intensité équivalente à l'amélioration de la qualité de la collaboration.
- ❖ On note que 29,3% de la variance de la qualité de la collaboration est due au second modèle de régression ($R^2_{ajusté} = 0,293$).

Tableau 5.17. Résultats des régressions linéaires pour l'effet de l'usage efficace des TIC sur la qualité de la collaboration

Qualité de la collaboration client-fournisseur en DPN		
	Modèle 1	Modèle 2
Ctrl. 1: Taille entreprise	-0,054	-0,299**
Ctrl. 2: Taille équipe	-0,142*	-0,182**
Ctrl. 3: Priorité	0,008	0,080
Usage efficace PRM		0,204*
Usage efficace KM		0,212*
Usage efficace CW		0,209*
Valeur-F	1,159	7,147***
R ²	0,039	0,341
R ² ajusté	0,005	0,293
Changement ΔR^2		0,302***
Intervalle des VIF	[1,013-1,034]	[1,037-2,320]

$N=90$; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

5.3.2 Effets positifs directs de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs

Le Tableau 5.18 présente les résultats des régressions linéaires multiples de la performance des projets collaboratifs sur l'usage efficace des fonctionnalités des TIC (PRM, KM et CW):

- ❖ Le modèle de régression de la performance des projets collaboratifs sur les variables de contrôle est statistiquement significatif ($F = 3,760$; $p < 0,05$).
- ❖ La seconde régression, avec l'introduction des variables indépendantes, présente un modèle qui est plus significatif ($F = 4,111$; $p < 0,01$). Cela implique que le modèle est bien ajusté aux données. De plus, cette régression est caractérisée par un changement de R^2 qui est lui aussi significatif ($\Delta R^2 = 0,113$; $p < 0,05$). Ce signifie que l'introduction des variables indépendantes a permis d'améliorer le pouvoir prédictif du modèle.

- ❖ Comme pour la qualité de la collaboration, on remarque les associations négatives significatives de la taille de l'entreprise et de la taille des équipes projets avec la performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur.
- ❖ Parmi les variables indépendantes, les résultats de la régression établissent que seul l'usage efficace des fonctionnalités KM produit un effet positif significatif sur la performance des projets collaboratifs (coefficient de régression $B = 0,325$; $p < 0,05$). **Ce résultat confirme l'hypothèse H8 du modèle conceptuel. Par contre, les hypothèses H7 et H9 qui anticipaient respectivement un effet positif direct de l'usage efficace des fonctionnalités PRM et CW, ne sont pas validées.**
- ❖ La seconde régression permet d'expliquer 17,3% de la variance de la performance des projets collaboratifs ($R^2_{ajusté} = 0,173$).

Tableau 5.18. Résultats des régressions linéaires pour l'effet de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs

	Performance des projets collaboratifs entre client et fournisseur	
	Modèle 1	Modèle 2
Ctrl. 1: Taille entreprise	-0,272*	-0,440**
Ctrl. 2: Taille équipe	-0,214**	-0,214**
Ctrl. 3: Priorité	0,050	0,101
Usage efficace PRM		0,034
Usage efficace KM		0,325**
Usage efficace CW		0,048
Valeur-F	3,760**	4,111***
R ²	0,116	0,229
R ² ajusté	0,085	0,173
Changement ΔR^2		0,113**
Intervalle des VIF	[1,013-1,034]	[1,037-2,320]

$N=90$; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

La Figure 5.8 résume les effets de l'usage efficace des différentes fonctionnalités des TIC sur la qualité de la collaboration et sur la performance des projets collaboratifs. **En conclusion, les hypothèses H4, H5, H6 et H8 du modèle conceptuel sont validées, tandis que les hypothèses H7 et H9 ne sont pas validées.**

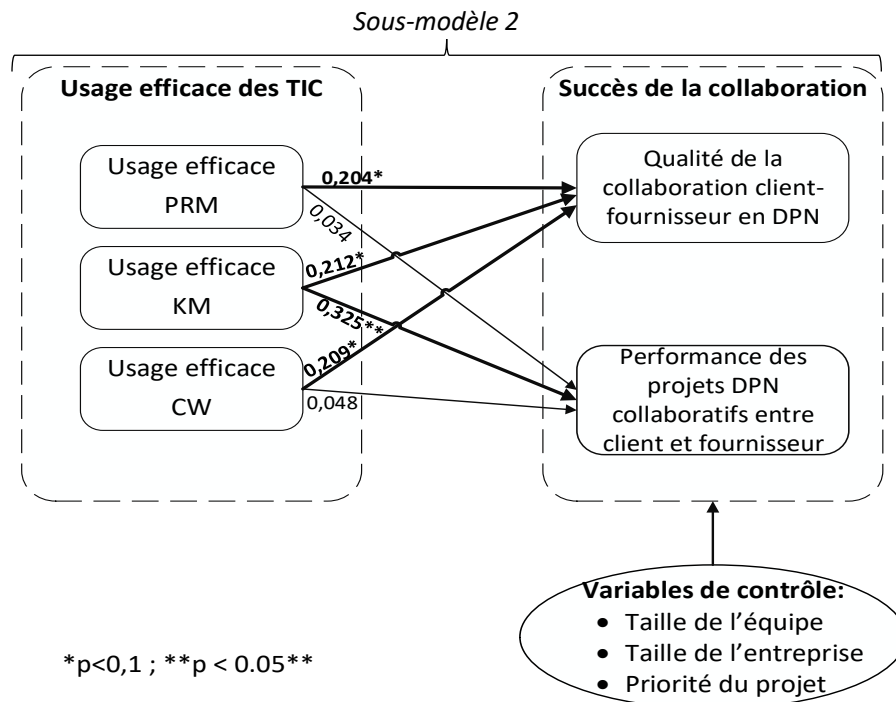


Figure 5.8. Effets directs de l'usage efficace des TIC sur le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN

5.3.3 Effets positifs indirects de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs à travers la qualité de la collaboration

Les premiers résultats ont démontré que l'usage efficace de chacune des fonctionnalités des TIC contribuait à améliorer la qualité de la collaboration. En revanche, ces mêmes résultats ont démontré que l'apport global de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets, se limitait à la contribution des fonctionnalités KM. Etant donné les fondements théoriques qui associent la performance des projets à la qualité de la collaboration, et dans l'objectif de mieux comprendre les mécanismes par lesquels les TIC contribuent au succès de la collaboration, il sera question ici d'étudier comment la qualité de la collaboration, en tant que médiateur, pourrait favoriser un effet indirect de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs. Pour cela, nous avons appliqué l'approche du « bootstrapping », fondée sur la régression linéaire multiple (Preacher et Hayes, 2004) (Chapitre 3, section 3.3.5.3.4).

En adoptant les recommandations de Hayes (2018), appliquées notamment par Maruping et Magni (2015), nous avons estimé 3 modèles pour tester les effets indirects respectifs des 3 variables indépendantes (i.e. usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW) sur la performance des projets, à travers la qualité de la collaboration. Pour chaque modèle, l'effet indirect « $a \times b$ » a été estimé pour une seule variable indépendante à la fois, tout en contrôlant les effets directs des autres variables indépendantes et des variables de contrôle. Le « bootstrapping » a été effectué grâce à la macro « PROCESS » installée sous IBM® SPSS® Statistics 21 (Hayes, 2018). Suivant les préconisations de Preacher et Hayes (2008) et de Hayes (2018), la macro a été paramétrée pour simuler $K=5000$ échantillons « bootstrap ». Un intervalle de confiance à 90% a été fixé, afin de s'aligner sur le niveau de signification des effets directs de l'usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW sur la qualité de la collaboration ($p < 0,1$), obtenus dans la Section 5.3.1 de ce chapitre.

Les résultats du « bootstrapping » sont présentés dans le Tableau 5.19. Ils pointent que, pour l'usage efficace des fonctionnalités PRM, les effets indirects estimés par le « bootstrapping » se situent entre 0,017 et 0,306 avec 90% de confiance. De même, les effets indirects de l'usage efficace de KM, estimés par le « bootstrapping », sont compris entre 0,016 et 0,298 avec 90% de confiance. Finalement, les effets indirects de l'usage efficace de CW, issus du « bootstrapping », varient eux entre 0,022 et 0,294 avec 90% de confiance. **Ainsi, on note que l'intervalle de confiance à 90%, pour chacun des effets indirects testés, est strictement positif et ne contient donc pas la valeur 0** (Chapitre 3, section 3.3.5.3.4). On en déduit l'existence d'effets indirects positifs de l'usage efficace des fonctionnalités PRM, KM et CW, qui sont significatifs à $p < 0,1$.

En conséquence, les hypothèses H10a, H10b et H10c, énonçant des effets indirects positifs sur la performance des projets collaboratifs à travers la qualité de la collaboration, sont respectivement confirmées.

Tableau 5.19. Résultats du « bootstrapping » pour le test des effets indirects de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs, à travers la qualité de la collaboration

Variable indépendante (VI)	Effet VI → qualité de la collaboration [a]	Effet qualité de collaboration → Performance projet [b]	Effet indirect [a x b]	« Bootstrapping »	
				Intervalle de confiance à 90% de l'effet indirect	
				Seuil inférieur	Seuil supérieur
Usage efficace PRM	0,204*	0,755***	0,154 (0,089)	0,017	0,306
Usage efficace KM	0,212*		0,160 (0,086)	0,016	0,298
Usage efficace CW	0,209*		0,157 (0,083)	0,022	0,294

- $p < 0,1^*$; $p < 0,05^{**}$; $p < 0,01^{***}$
- Variables de contrôle pour tous les tests : Taille de l'équipe, taille de l'entreprise, priorité du projet.
- L'erreur standard de l'estimation finale de l'effet indirect est indiquée entre parenthèses.
- Le calcul de l'effet indirect s'appuie sur K= 5000 échantillons « bootstrap ».
- Seuil inférieur : seuil inférieur de l'intervalle de confiance délimité par le centile 5%.
- Seuil supérieur : seuil supérieur de l'intervalle de confiance délimité par le centile 95%.

5.3.4 Des effets différents selon la responsabilité dans la conception et le moment d'intégration des fournisseurs ?

La collaboration client-fournisseur en DPN peut varier considérablement selon la responsabilité dans la conception (i.e. par le client, le fournisseur, ou conjointement) (Koufteros et al., 2007; Petersen et al., 2005), et aussi selon le moment de l'intégration (i.e. en amont, ou plus tardivement) (Le Dain et al., 2020; Le Dain et Merminod, 2014b) (Chapitre 1, section 1.1.2.5). Il est donc envisageable qu'une collaboration différente devrait être associée à différents types d'usage des TIC, puisque les exigences en matière d'interaction, d'échanges et de traitement des informations et des connaissances ne seraient pas les mêmes. En conséquence, pour mieux comprendre la contribution spécifique des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN, nous avons procédé à des analyses supplémentaires afin de déceler des différences dans cette contribution suivant la nature de l'intégration des fournisseurs.

A cet effet, nous avons effectué des analyses multi-groupe (Sharma et al., 1981; Venkatraman, 1989). Ce type d'analyse est approprié quand il est question d'étudier un impact d'une variable indépendante sur une variable dépendante, qui diffère selon différents niveaux d'une variable dite « modératrice » (Arnold, 1982). Il s'agit de diviser l'échantillon principal en des sous-groupes caractérisés par des différents niveaux de cette variable modératrice, et d'opérer les régressions

linéaires multiples pour chaque sous-groupe, pour des fins de comparaison⁵. Cette méthode, popularisée par Sharma et al. (1981) et Venkatraman (1989), a depuis été largement utilisée dans le contexte du DPN (e.g. Bonner 2010; Terwiesch et Loch 1999; Calantone et al. 2002; LaBahn et Krapfel 2000), et notamment pour étudier les TIC en DPN (Peng et al., 2014).

Cependant, le partage de l'échantillon en sous-groupes réduit la taille de l'échantillon, et altère de fait la puissance statistique de la régression linéaire multiple (Aguinis et Gottfredson, 2010; Stone-Romero et Anderson, 1994). Pour notre étude, cela est pénalisant puisque la taille de l'échantillon originale n'est que légèrement supérieure à la taille minimale pour assurer une puissance statistique convenable ($N = 90 > N_{min} = 87$; Section 5.1.1 de ce chapitre). Ce qui risque de biaiser les estimations issues des régressions pour les sous-groupes (Cohen et al., 2003). Toutefois, on note que des études antérieures souvent citées en DPN, ont appliqué une analyse multi-groupe, et ont fondé leurs résultats sur des échantillons de taille similaire à la nôtre (Akgün et al., 2005; Bstieler et Gross, 2003; Eisenhardt et Tabrizi, 1995; Kessler et Chakrabarti, 1999).

Afin de mettre en œuvre les analyses multi-groupe, nous avons divisé notre échantillon en deux sous-groupes pour chaque caractéristique de l'intégration des fournisseurs (Ch 1, section 1.1.2.5):

❖ **Moment de l'intégration** : le premier sous-groupe comprend les observations où le fournisseur a été intégré dans la **phase d'études préliminaires** du projet (i.e. étapes de génération d'idées, et de sélection et définition du concept produit) ($N_{moment1} = 55$), tandis que pour le second sous-groupe l'intégration a été effectuée **plus tardivement** (i.e. étapes de conception détaillée, et d'industrialisation) ($N_{moment2} = 35$).

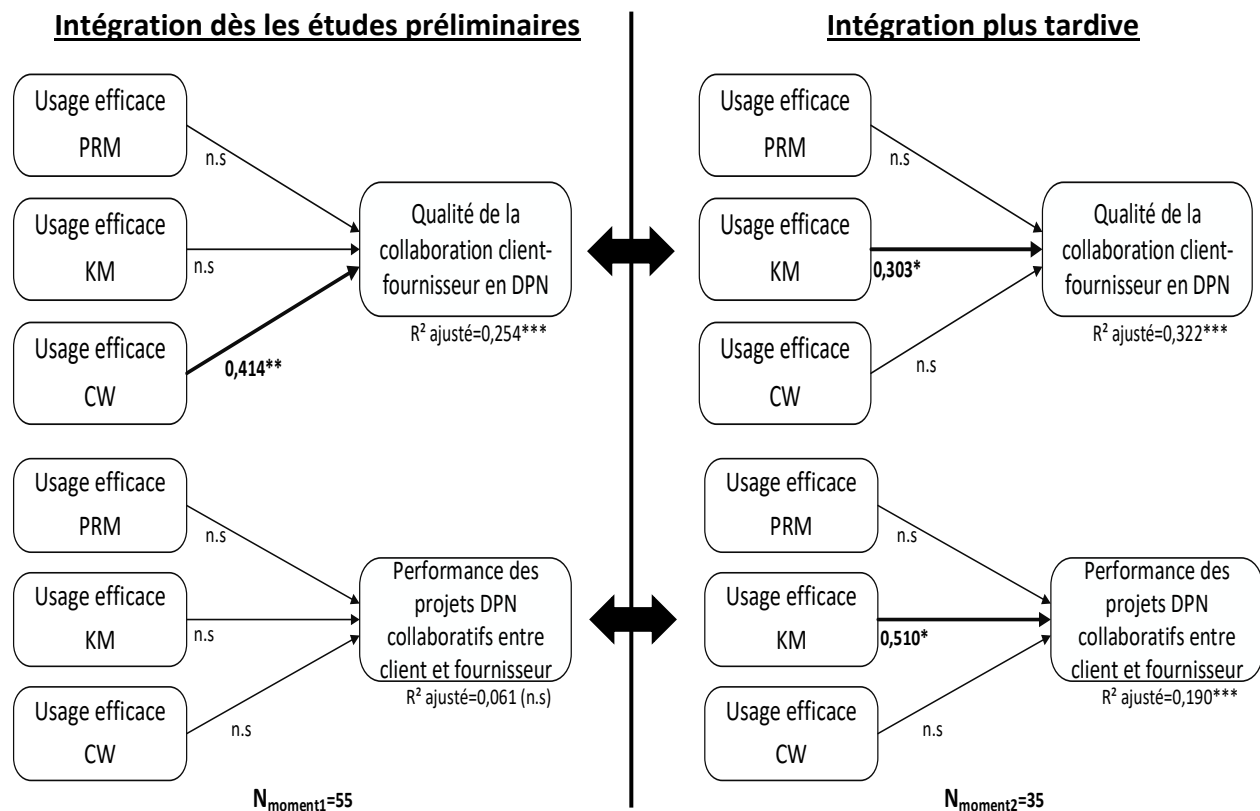
❖ **Responsabilité dans la conception** : le premier sous-groupe, où les **interactions se font de façon ad hoc** (Lakemond et al., 2006), comprend les observations où la conception a été réalisée principalement par le client (i.e. intégration en white box), ou principalement par le fournisseur (i.e. intégration en black box) ($N_{resp1} = 42$). Ces deux situations sont caractérisées par une asymétrie de l'information et nécessitent donc des interactions au moment opportun lors du projet. Pour le cas du white box, ces interactions sont nécessaires pour consulter le fournisseur sur la base de la conception réalisée en interne (Le Dain et Merminod, 2014a; Petersen et al., 2005). Et pour le cas du black box, ces interactions se font pour définir le juste besoin (Le Dain et al., 2010; Le Dain et Merminod, 2014a; Karlsson et al., 1998). Le second sous-groupe, caractérisé par des **interactions continues et fréquentes tout au long du projet** (Ayala, Paslauskis, et al., 2017; Le Dain et Merminod, 2014a; Rosell et al., 2017), est composé par les observations où la conception a été réalisée de manière conjointe entre le client et le fournisseur (i.e. configuration gray box) ($N_{resp2} = 48$).

⁵ Pour une comparaison formelle des coefficients de régression, des tests de Chow (1960) peuvent être appliqués. Etant donné la faible taille de nos sous-groupes, ces tests n'ont pas été réalisés ici. Notons toutefois que ce type de test n'est pas systématique (e.g. Bstieler et Gross 2003; Peng et al. 2014).

5.3.4.1 Résultats des analyses multi-groupe, selon le moment d'intégration

Pour les sous-groupes répartis **selon le moment d'intégration**, les résultats des régressions linéaires multiples sont présentés dans la Figure 5.9. Dans le cas d'une intégration des fournisseurs dès les études préliminaires, on observe que seul l'usage efficace des fonctionnalités CW détient un effet positif qui est statistiquement significatif sur la qualité de la collaboration (B = 0,414 ; $p < 0,05$). Tandis que pour une intégration plus tardive, c'est l'usage efficace des fonctionnalités KM qui impacte positivement et significativement cette même qualité (B = 0,303 ; $p < 0,1$). Tous les autres effets sont statistiquement non significatifs.

Concernant l'effet sur la performance des projets collaboratifs, l'intégration dès les études préliminaires ne fait apparaître aucun effet significatif. En revanche, l'effet positif de l'usage efficace des fonctionnalités KM dans le cadre d'une intégration plus tardive, est quant à lui statistiquement significatif (B = 0,510 ; $p < 0,1$).



p < 0,01***, p < 0,05**, p < 0,1*, n.s: non significatif ; Variables de contrôle: taille de l'équipe, taille de l'entreprise, priorité du projet.

Figure 5.9. Différence dans l'effet de l'usage efficace des TIC selon le moment d'intégration

5.3.4.2 Résultats des analyses multi-groupe, selon la responsabilité dans la conception

Pour les sous-groupes divisés selon la **responsabilité de la conception** (ou autrement dit selon la nature des interactions relatives à cette responsabilité), les résultats des régressions linéaires multiples sont présentés dans la Figure 5.10. On remarque que pour des interactions ad hoc (i.e. white et black box), l'effet de l'usage efficace des fonctionnalités KM sur la qualité de la collaboration est statistiquement significatif ($B = 0,387$; $p < 0,1$). Alors que dans le cas d'interactions continues et fréquentes (i.e. gray box), l'effet qui est statistiquement significatif est celui de l'usage efficace des fonctionnalités PRM ($B = 0,324$; $p < 0,05$). On note que tous les autres effets ne sont pas statistiquement significatifs.

En ce qui concerne l'effet sur la performance des projets collaboratifs, aucun effet n'est significatif quand il s'agit d'interactions ad hoc. En revanche, pour les interactions continues et fréquentes, on observe un effet positif qui est statistiquement significatif de l'usage efficace des fonctionnalités KM sur la performance des projets collaboratifs ($B = 0,443$; $p < 0,05$).

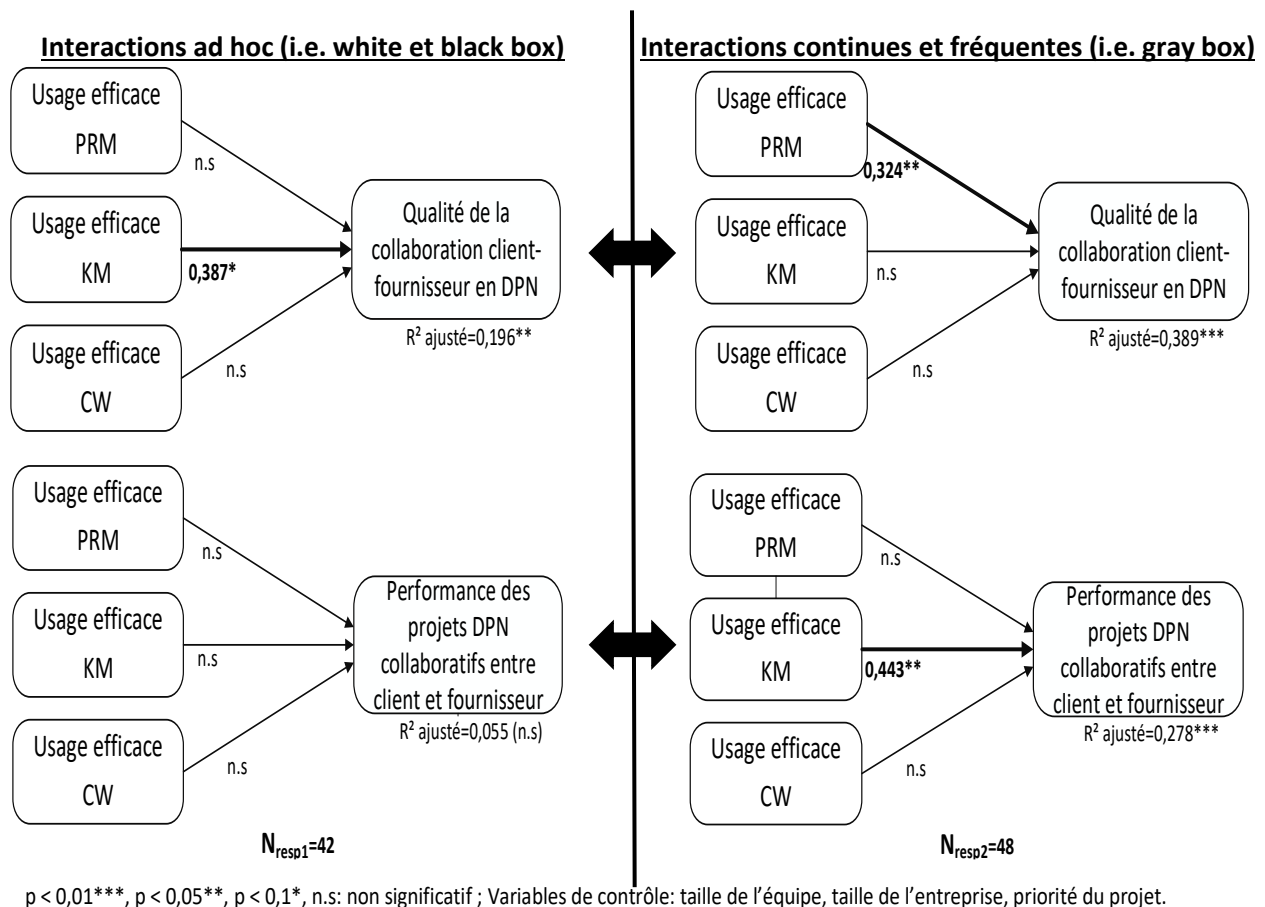
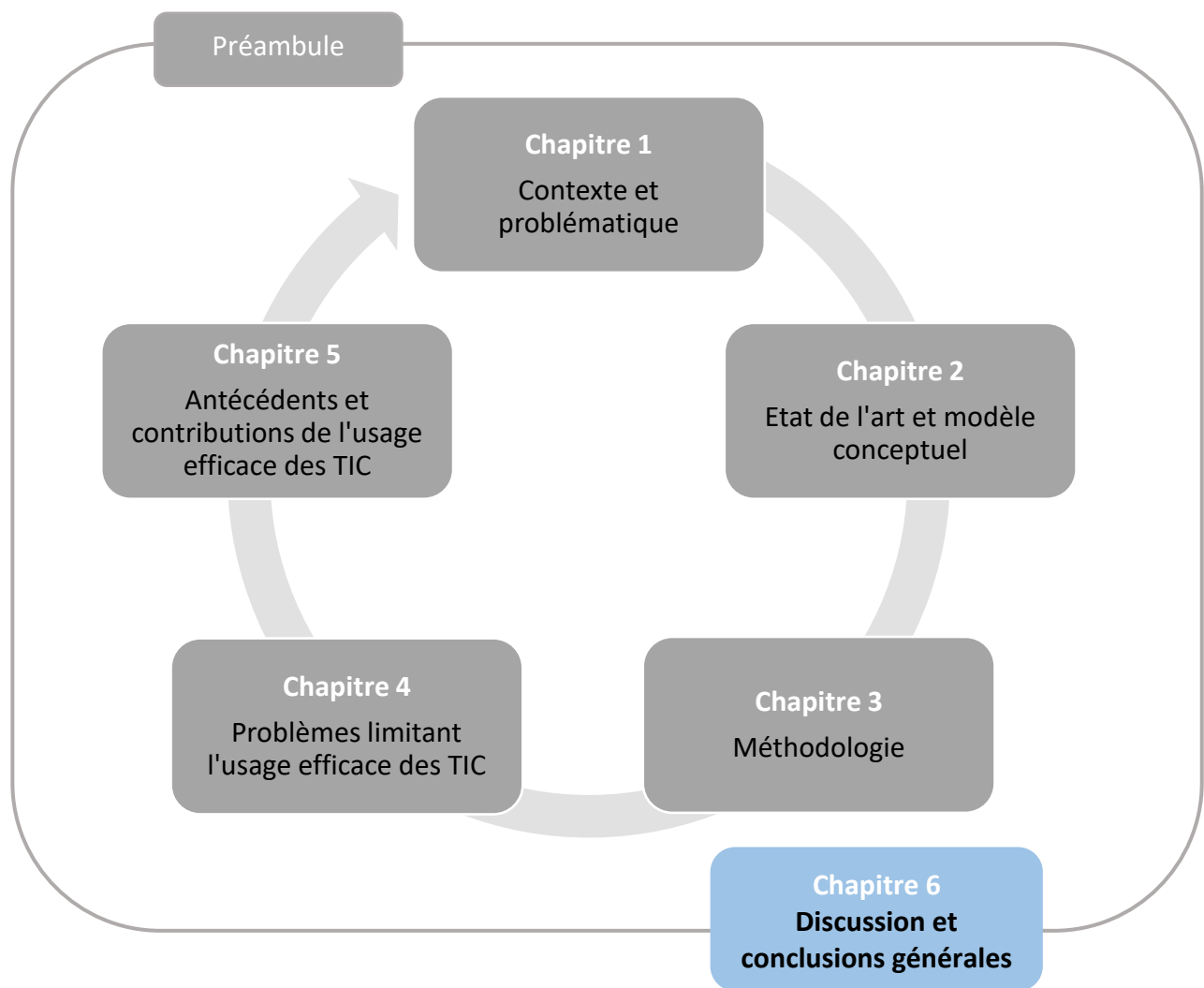


Figure 5.10. Différence dans l'effet de l'usage efficace des TIC selon la responsabilité dans la conception

Les résultats de cette section (5.3.4), quoique dépourvus d'une puissance statistique suffisante, suggèrent qu'il existe une différence éventuelle de l'effet de l'usage efficace des TIC sous différentes conditions de l'intégration des fournisseurs. Selon Kraemer et al. (2002), l'analyse multi-groupe peut être considérée comme un moyen pour la génération des hypothèses à valider par des études ultérieures. En ce sens, les tests effectués doivent être vus comme exploratoires (Russ et McNeilly, 1995). **L'hypothèse**, qui reste à affiner, serait :

La contribution de l'usage efficace des trois fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM et CW) à la qualité de la collaboration et à la performance des projets DPN collaboratifs entre client et fournisseur, est différente selon le moment d'intégration du fournisseur dans le projet, et selon la responsabilité dans la conception.



Chapitre 6. Discussion et conclusions générales

Ce chapitre rappelle les principales contributions de cette thèse au regard des questions de recherches énoncées dans le Chapitre 1. Puis, il discute les résultats obtenus en les situant notamment par rapport à la littérature existante. Il s'agit ensuite de mettre l'accent sur les implications pratiques et managériales portées par ces résultats. A la lumière des résultats, des recommandations sont également formulées concernant le développement et l'usage des TIC, afin de contribuer à un usage efficace dans le cadre de la collaboration client-fournisseur. Finalement, ce chapitre souligne les limites des résultats obtenus et les perspectives issues de ces travaux de thèse.

6.1 Principales contributions

La problématique de recherche principale qui a motivée ces travaux de thèse était de comprendre en quoi l'usage des TIC favorisait le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. Cette problématique de recherche a été détaillée en trois sous-questions de recherche auxquelles la méthode mixte (i.e. qualitative (Chapitre 4) et quantitative (Chapitre 5)) que nous avons adoptée a essayé de répondre :

6.1.1 Question de recherche 1

Quels sont les problèmes qui limitent l'usage des TIC en DPN dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur en DPN ?

Grâce aux études de cas qui ont été menées, nous avons pu dresser une liste de problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC dans le contexte étudié. Ces problèmes ont pu être classifiés en trois natures : des problèmes techniques, des problèmes liés aux acteurs projet et la collaboration, et des problèmes au niveau organisationnel.

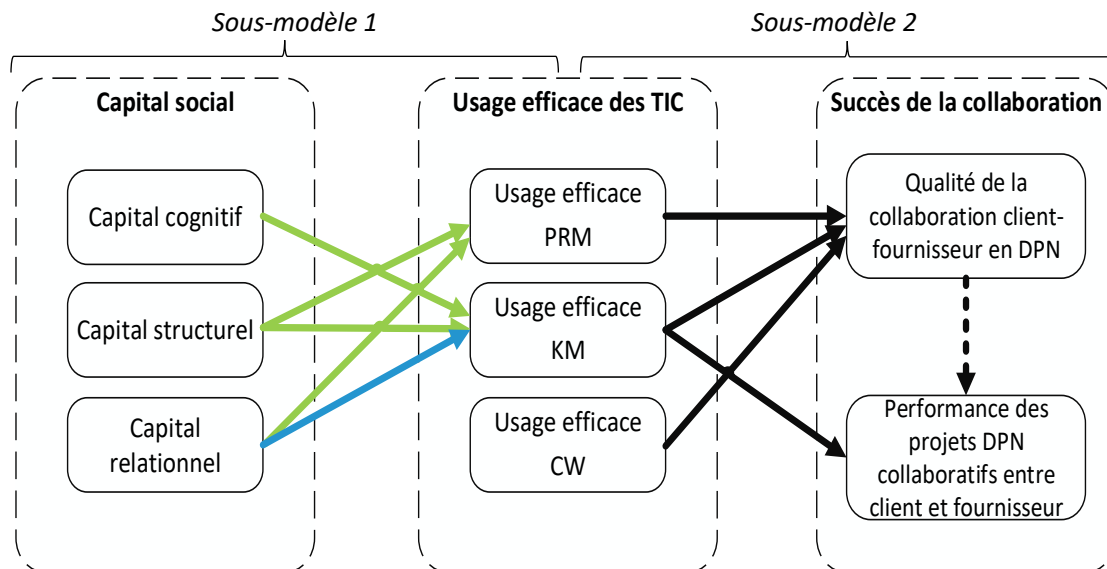
De plus, nos résultats ont suggéré certaines tendances qui caractériseraient ces problèmes, en fonction des fonctionnalités concernées (PRM : gestion de projets et de processus, KM : gestion des Connaissances, et CW : travail coopératif), de la nature des problèmes, et du point de vue par lequel ces problèmes sont perçus. On résume ces tendances à travers les **propositions suivantes** :

- ✓ Une grande partie des problèmes est associée aux fonctionnalités KM.
- ✓ Les problèmes dans l'usage efficace des fonctionnalités CW sont principalement des problèmes techniques. Ce qui suggère que ce type de fonctionnalités n'est pas encore techniquement maîtrisé dans un cadre inter-organisationnel.
- ✓ Les fonctionnalités PRM et KM sont plus matures techniquement. Toutefois, ces fonctionnalités subissent très majoritairement des problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration. Ce qui suggère que les aspects humains et collaboratifs ne doivent pas être négligés, que ce soit dans le développement des TIC ou dans leur usage.
- ✓ Pour les fournisseurs, les problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration sont, en très grande partie, responsables de la limitation de l'usage efficace des TIC.
- ✓ Il existe une différence de perception des problèmes entre les acteurs projet du fournisseur et les responsables en charge des TIC collaboratives proposées par le client et communes entre client et fournisseur. Ce qui est perçu comme problème par l'un n'est pas forcément connu ou reconnu comme tel par l'autre, et inversement.

6.1.2 Question de recherche 2

Comment les dimensions du capital social peuvent-elles conditionner l'usage des TIC dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur en DPN ?

Suite à une revue en profondeur de la littérature existante, nous avons proposé un modèle conceptuel composé de deux sous-modèles (Chapitre 2, Figure 2.3). Les hypothèses du sous-modèle 1 stipulent des effets positifs de chacune des dimensions du capital social (i.e. cognitive, structurelle et relationnelle), sur l'usage efficace des différentes fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM et CW). Les résultats obtenus concernant le sous-modèle 1 sont illustrés par la Figure 6.1.



En vert : effets directs confortés du point de vue fournisseur et validés du point de vue client.

En bleu : effets directs confortés du point de vue fournisseur seulement.

En noir : (1) continu : effets directs validés, étudiés du point de vue client seulement.

(2) pointillé : effets indirects validés (PRM, KM et CW), étudiés du point de vue client seulement.

Figure 6.1. Résultats: Antécédents et contributions de l'usage efficace des TIC dans le cadre de la collaboration client-fournisseur en DPN

D'une part, à travers les études de cas, nous avons pu conforter 5 des 9 hypothèses du sous-modèle 1, comme indiqué sur le Tableau 6.1, et ce du point de vue des acteurs projet côté fournisseur. D'autre part, grâce à l'enquête menée durant la phase quantitative de cette thèse, nous avons pu valider 4 de ces mêmes 5 hypothèses du point de vue des acteurs projet côté client (Tableau 6.1). L'unique différence entre les points de vue client et fournisseur se situe au niveau de l'hypothèse H3b (Capital relationnel → Usage efficace KM), qui a été confortée côté fournisseur, mais pas côté client.

Tableau 6.1. Détail des hypothèses vérifiées: Sous-modèle conceptuel 1

Hypothèses du sous-modèle conceptuel 1	Résultats confortés côté fournisseur	Résultats validés côté client
Antécédents de l'usage efficace des TIC		
H1a : Capital cognitif → Usage efficace PRM	✗	✗
H1b : Capital cognitif → Usage efficace KM	✓	✓
H1c : Capital cognitif → Usage efficace CW	✗	✗
H2a : Capital structurel → Usage efficace PRM	✓	✓
H2b : Capital structurel → Usage efficace KM	✓	✓
H2c : Capital structurel → Usage efficace CW	✗	✗
H3a : Capital relationnel → Usage efficace PRM	✓	✓
H3b : Capital relationnel → Usage efficace KM	✓	✗
H3c : Capital relationnel → Usage efficace CW	✗	✗

✗ : Hypothèse non vérifiée ; ✓ : Hypothèse vérifiée

Pour conclure quant à notre question de recherche 2, **les résultats de cette thèse ont permis de démontrer que le capital social constitue bel et bien un antécédent de l'usage efficace des TIC, en particulier pour les fonctionnalités PRM et KM. De plus, chacune des dimensions du capital social détermine différemment l'usage efficace de ces fonctionnalités.**

6.1.3 Question de recherche 3

Quelle contribution de l'usage des TIC au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN ?

Le second sous-modèle conceptuel, dont les résultats sont illustrés par la Figure 6.1, anticipait des effets positifs directs de l'usage efficace de chacune des fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM et CW) sur les deux critères du succès de la collaboration (i.e. qualité de la collaboration et la performance des projets collaboratifs). Ce sous-modèle prévoyait également des effets positifs indirects de ces usages efficaces sur la performance des projets collaboratifs, à travers un rôle de médiateur porté par la qualité de la collaboration.

A cet égard, l'enquête menée durant la phase quantitative de cette thèse a permis de valider 7 des 9 hypothèses du sous-modèle 2, du point de vue client (Tableau 6.2).

Ce résultat prouve que l'usage efficace des TIC contribue à améliorer le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN.

Tableau 6.2. Détail des hypothèses vérifiées: Sous-modèle conceptuel 2

Hypothèses du sous-modèle conceptuel 2	Résultats validés côté client
<i>Contributions de l'usage efficace des TIC</i>	
H4 : Usage efficace PRM → Qualité de la collaboration	✓
H5 : Usage efficace KM → Qualité de la collaboration	✓
H6 : Usage efficace CW → Qualité de la collaboration	✓
H7 : Usage efficace PRM → Performance des projets collaboratifs	✗
H8 : Usage efficace KM → Performance des projets collaboratifs	✓
H9 : Usage efficace CW → Performance des projets collaboratifs	✗
H10a : Usage efficace PRM → Qualité de la collaboration → Performance des projets collaboratifs	✓
H10b : Usage efficace KM → Qualité de la collaboration → Performance des projets collaboratifs	✓
H10c : Usage efficace CW → Qualité de la collaboration → Performance des projets collaboratifs	✓

✗ : Hypothèse non vérifiée ; ✓ : Hypothèse vérifiée

6.2 Discussion des résultats

Nos résultats explorent le rôle du capital social comme antécédent de l'usage efficace des TIC, ainsi que la contribution de cet usage efficace au succès de la collaboration client-fournisseur en DPN (i.e. qualité de la collaboration, performance des projets collaboratifs). Ces deux contributions sont discutées à l'aune de la littérature :

6.2.1 Antécédents de l'usage efficace des TIC : Effets positifs directs du capital social

Tout d'abord, nos résultats pointent un effet direct des dimensions structurelle et relationnelle sur l'usage efficace des fonctionnalités PRM, côtés client et fournisseurs (H2a et H3a). D'une part, la contribution de la dimension structurelle à l'usage efficace de PRM était la plus évidente et prévisible. Ce résultat contribue à élargir à un contexte client-fournisseur en DPN le spectre des résultats de Hsu et Hung (2013) conduits dans un contexte intra-organisationnel de développement de systèmes d'information. En effet, ces auteurs ont prouvé que le capital structurel influençait positivement la capacité des équipes internes à mener efficacement et à structurer leurs tâches et également à respecter les délais prédéfinis. D'autre part, la démonstration de l'effet direct de la dimension relationnelle sur l'usage efficace de PRM, étend également les résultats de la littérature existante à un contexte client-fournisseur en DPN. En

effet, les études antérieures ont montré l'effet de la confiance sur l'échange des ressources et sur les activités de planification dans des contextes intra-organisationnels (Akgün et al., 2005; Dyer et Singh, 1998; Tsai et Ghoshal, 1998).

Nous avons aussi pu démontrer, côtés client et fournisseur, que les dimensions cognitive et structurelle influencent positivement l'usage efficace des fonctionnalités KM (H1b et H2b). D'une part, l'association positive entre la dimension cognitive et KM fait référence à des études antérieures qui ont prouvé un effet de cette dimension sur la gestion des Connaissances⁶, à travers la qualité des Connaissances échangées (Chiu et al., 2006), ou la contribution et le partage des Connaissances (Wasko et Faraj, 2005). Dans ces études, le contexte étudié était un contexte non précisé (i.e. intra ou inter-organisationnel) d'équipes ou de communautés virtuelles collaborant principalement à travers les TIC. D'autre part, l'effet de la dimension structurelle sur l'échange des informations (Larson, 1992; Ring et de Ven, 1994), l'acquisition des Connaissances (Chiu et al., 2006; Yli-Renko et al., 2001), ou la contribution et le partage des Connaissances (Wasko et Faraj, 2005) a été démontré. Ce qui est cohérent avec nos résultats sur l'effet positif de la dimension structurelle sur l'usage efficace des fonctionnalités KM. On note que ces études ont été réalisées dans un contexte virtuel non précisé (Chiu et al., 2006; Wasko et Faraj, 2005), ou un contexte inter-organisationnel autre que celui de la collaboration client-fournisseur en DPN (Larson, 1992; Ring et de Ven, 1994; Yli-Renko et al., 2001).

L'un des résultats les plus surprenants est l'absence d'une relation significative entre les trois dimensions du capital social et l'usage efficace des fonctionnalités CW, que ce soit pour les clients ou les fournisseurs (H1c, H2c et H3c). Une possible explication pourrait résider en la nouveauté et l'usage récent des TIC qui appuient de telles fonctionnalités. Comme mentionné par Marion et al. (2014), cela pourrait expliquer la maîtrise de telles TIC qui n'est pas à maturité, puisque les acteurs ne sont pas encore familiarisés à leur usage. De plus, comme suggéré par Parida et al. (2016), même quand des entreprises de petite ou de taille intermédiaire acquièrent des TIC dont les fonctionnalités sont très développées, le niveau de leur usage est faible puisque que les acteurs préfèrent utiliser des canaux de communication informels plutôt que ces solutions avancées.

Une autre explication possible viendrait du fait que, pour être efficace, les TIC proposant des fonctionnalités CW doivent être très avancées. Ce qui génère un coût d'investissement très élevé que seules les grandes entreprises peuvent se permettre (Markham et Lee, 2013). Ce type d'entreprises constitue seulement 15% de l'échantillon de notre enquête. Toutefois, il faut noter que même si l'usage de TIC avancées orientées CW n'est pas encore bien établi, les entreprises arrivent quand même à tirer profit de l'usage efficace des fonctionnalités CW pour améliorer

⁶ On rappelle que le terme « Connaissances » fait référence dans ce mémoire aux connaissances et aux informations.

directement la qualité de la collaboration (H6), et indirectement la performance des projets (H10c). Cela démontre l'énorme potentiel pour améliorer davantage le succès de la collaboration client-fournisseur avec l'avènement et la normalisation de telles TIC en entreprise.

Contrairement à nos attentes (H1a), la possible nécessité de la dimension cognitive pour améliorer l'usage efficace des fonctionnalités PRM, ne semble pas critique. Et ce, tant pour les clients que pour les fournisseurs. En outre, malgré la littérature abondante qui suggère l'importance du capital relationnel pour des pratiques liées à la gestion des Connaissances en utilisant les TIC (e.g. Hsu et al., 2007; Usoro et al., 2007). Nous n'avons pas pu démontrer, pour les clients, un lien significatif entre le capital relationnel et l'usage efficace de KM dans notre contexte (H3b). Une possible explication proviendrait de la répartition des secteurs industriels de l'échantillon de notre enquête. En effet, 22% de cet échantillon concerne l'industrie électronique et assimilés. Wasko et Faraj (2005), qui ont trouvé des résultats analogues aux nôtres, ont affirmé que le capital relationnel ne se développe pas assez dans ces industries en raison d'un manque « de vécu partagé, d'interactions fréquentes et d'une forte interdépendance ».

En revanche, l'étude qualitative a permis de conforter l'effet du capital relationnel sur l'usage efficace de KM (H3b), en ce qui concerne les fournisseurs. Ce résultat, intéressant, met en évidence une différence dans la perception de l'effet du capital relationnel, entre acteurs projet clients et fournisseurs. Il pourrait être expliqué par le fait que la confiance est une composante importante qui contribue à la satisfaction du fournisseur dans sa collaboration avec le client, et également à l'attractivité du client pour le fournisseur (Hüttinger et al., 2014; Schiele et al., 2015; Vos et al., 2016). En ce sens, les fournisseurs seraient plus sensibles au capital relationnel, et auront plus tendance à vouloir construire une réciprocité et une confiance dans le partage des Connaissances avec le client. De ce fait, ils ressentiraient, davantage que les clients, les effets positifs du capital relationnel sur l'usage efficace des fonctionnalités KM pour collaborer.

6.2.2 Contributions de l'usage efficace des TIC : Effets positifs directs sur la qualité de la collaboration et la performance des projets collaboratifs

Nos résultats complètent ceux d'études antérieures de deux manières :

(1) La majorité des études qui ont prouvé un effet positif similaire sur le succès de la collaboration, ont été menées soit dans des contextes DPN non précisés, soit dans des contextes collaboratifs génériques sans précision de la nature de ce contexte, soit dans des contextes intra-organisationnels (e.g. Banker et al., 2006; Song et Song, 2010). En ce sens, les résultats de cette thèse sont cohérents avec ceux de ces études antérieures, et permettent en outre de les transposer et les affiner au contexte spécifique de la collaboration client-fournisseur en DPN.

(2) Tandis que des études ont regroupé et considéré l'usage des TIC en tant que construit unique (e.g. Mauerhoefer et al., 2017; Reid et al., 2016), cette thèse offre une compréhension plus exhaustive de cette « boîte noire », dans la mesure où nous prouvons que les différentes fonctionnalités (i.e. PRM, KM et CW) contribuent avec une intensité similaire à la qualité de la collaboration (coefficients standardisés quasiment égaux pour H4, H5 et H6 ; Chapitre 5, section 5.3.1). Ces résultats suggèrent que l'usage efficace de chacune fonctionnalité représente une importance égale en ce qui concerne l'amélioration de la qualité de la collaboration.

Nos résultats démontrent également que l'effet direct de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets collaboratifs n'est significatif que pour les fonctionnalités KM (H8). Des résultats qui sont cohérents avec ceux de Vaccaro et al. (2010). A notre connaissance, leur étude est la seule à avoir traité du sujet en se focalisant sur la collaboration client-fournisseur en DPN. Toutefois, l'absence de signification statistique des effets directs de l'usage efficace des fonctionnalités PRM et CW est contrintuitive (H7, H9), même si elle n'est pas inédite dans la littérature (Durmuşoğlu et Barczak, 2011; Marion et al., 2014). Ces auteurs ont échoué à démontrer l'effet de TIC orientées CW (i.e. outils de génération d'idées, visio-conférence) (Durmuşoğlu et Barczak, 2011), et de TIC orientées PRM (i.e. PLM, et portails web pour la gestion de projets et de processus) (Marion et al., 2014) sur différents critères de performances des projets. En ce sens, nos résultats mettent en exergue l'importance de considérer une approche fonctionnelle détaillée pour étudier l'impact des TIC, du moins quand il s'agit de l'impact sur les critères de performance d'un projet. A cet égard, il est nécessaire de prendre en compte et reconnaître les rôles distincts joués par les différentes fonctionnalités des TIC dans le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN.

6.2.3 Contributions de l'usage efficace des TIC : Effets positifs indirects sur la performance des projets collaboratifs, à travers la qualité de la collaboration

Cette thèse a permis de démontrer que les usages efficaces des trois fonctionnalités des TIC (i.e. PRM, KM et CW) ont un effet indirect sur la performance des projets collaboratifs, à travers la qualité de la collaboration (H10a, H10b et H10c). Si l'effet direct de l'usage efficace de KM a été déjà prouvé, une contribution majeure de notre étude est de démontrer que l'effet de l'usage efficace des fonctionnalités PRM et CW sur la performance des projets collaboratifs n'est rendu possible qu'au travers de l'amélioration de la qualité de la collaboration. En ce sens, ces résultats offrent un regard intéressant pour une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels les TIC contribuent à la génération de la valeur dans ce contexte spécifique du DPN. Nos résultats font ainsi écho à la recommandation de Melville et al. (2004) de considérer des concepts et des processus intermédiaires pour mettre en lumière les effets des TIC.

En mettant en évidence le rôle de médiateur de la qualité de la collaboration, notre étude contribue à mieux comprendre le paradoxe de productivité des TIC (i.e. retour sur investissement dans les TIC qui semble décevant) (Pavlou et El Sawy, 2006). De manière plus spécifique, nos résultats sont cohérents avec les conclusions de Banker et al. (2006), qui ont affirmé qu'un principe fondamental dans l'usage des TIC veut que leur amélioration de la performance des projets repose sur une meilleure collaboration des acteurs projet impliqués. En outre, le rôle de médiateur de la qualité de la collaboration souligne la nature idiosyncrasique et spécifique du contexte dans l'usage des TIC, comme cela a été suggéré par divers auteurs (Montoya et al., 2009; Nambisan, 2003). Du moment où l'usage des TIC doit être adapté à son contexte (Premkumar et al., 2005), on pourrait s'attendre à différents médiateurs pour différents contextes. En conséquence, la qualité de la collaboration se présente comme la variable contextuelle clé qui doit être prise en compte pour comprendre l'apport des TIC dans le cadre d'une collaboration client-fournisseur en DPN.

6.3 Implications pratiques

Cette thèse contribue à améliorer la compréhension pratique et managériale de diverses manières :

- ✓ Nos résultats permettent de sensibiliser les acteurs concernés au sujet de la nature multidimensionnelle qui englobe l'usage des TIC. En effet, à travers les résultats de cette thèse, ces acteurs reconnaîtront qu'un usage efficace des TIC dépend de l'existence et de la durabilité d'une symbiose entre des aspects techniques, humains et organisationnels, entre autres. Ces aspects de l'usage des TIC doivent être alignés afin de contribuer à un usage efficace des TIC.
- ✓ A travers la démonstration des effets indirects (i.e. rôle de médiateur de la qualité de la collaboration), nos résultats rappellent implicitement l'importance de la qualité de la collaboration pour créer de la valeur dans le contexte étudié. Si l'usage efficace des TIC ne répond pas aux attentes des acteurs, ceux-ci peuvent se tourner vers d'autres moyens pour promouvoir la qualité de la collaboration, et de fait augmenter la performance des projets.
- ✓ Notre étude informe les responsables des TIC et les acteurs projet sur la marge de progrès technique attendue des TIC orientées CW, et qui mènerait éventuellement à des performances supplémentaires.
- ✓ En démontrant l'effet positif du capital social sur l'usage efficace des TIC (i.e. PRM et KM), notre étude met l'accent sur l'importance des aspects contextuels non-techniques dans l'usage efficace des TIC. Ces résultats suggèrent que, plutôt que de blâmer par défaut les capacités techniques inhérentes aux TIC, il serait tout aussi intéressant de remettre en

question les aspects non-techniques qui entourent l'usage des TIC. En ce sens, notre étude offre aux parties prenantes la possibilité de diagnostiquer l'usage de leurs TIC à travers un nouveau regard porté par le capital social. Par ailleurs, à travers ces résultats, notre étude propose aux différentes parties prenantes des leviers d'amélioration pour faciliter un usage efficace des TIC. L'un des principaux objectifs de cette thèse est donc de sensibiliser ces parties prenantes à l'importance de considérer le capital social lors de l'usage des TIC. Dès lors, notre étude suggère généralement aux acteurs de réfléchir à des moyens de promouvoir le capital social entre les équipes projet, et soulève spécifiquement deux principales questions: (1) **Comment anticiper et développer des TIC qui incorporent les besoins en capital social des acteurs projet ?** Et (2) **Comment promouvoir le capital social lors de l'utilisation des TIC par les acteurs projet ?** Quelques éléments de réponses à ces questions sont fournis dans la Section 6.4 de ce chapitre.

- ✓ Nos résultats mettent en exergue le besoin d'une gestion efficace des TIC dans le but de promouvoir le succès de la collaboration client-fournisseur en DPN. A cet égard, les responsables se doivent de veiller attentivement sur l'usage efficace des TIC par les acteurs projet en DPN, et réfléchir à des actions pour construire et entretenir cet usage efficace. Cela pourrait notamment être réalisé par une formation adéquate qui vise à s'assurer que les utilisateurs développent des compétences dans l'usage des TIC (i.e. PRM, KM et CW) pour utiliser au mieux les trois fonctionnalités collaboratives. Cela pourrait également être réalisé en promouvant et en communiquant sur l'importance et la spécificité des TIC inter-organisationnelles afin de favoriser la volonté des acteurs de les utiliser efficacement. Une sensibilisation qui doit mettre en avant les avantages des TIC pour les parties prenantes (e.g. gain en temps, efficacité du traitement de l'information, traçabilité), outre leur contribution au succès de la collaboration client-fournisseur.
- ✓ Les résultats de cette thèse informent les responsables des TIC sur le potentiel stratégique inhérent aux investissements dans les TIC inter-organisationnelles. Dans la mesure où ces TIC permettent, *in fine*, des réductions dans les coûts de développement et des améliorations dans la qualité des produits. Fort de ce constat, les responsables des TIC seraient en mesure de valoriser l'usage des TIC à leur direction, surtout quand l'entreprise intègre fréquemment les fournisseurs dans ses projets de DPN. Dans ce cas, les investissements dans les TIC inter-organisationnelles doivent être associées aux décisions stratégiques liées à la gestion des Connaissances au sein de l'entreprise.

6.4 Recommandations pour le développement et l'usage des TIC

Lors de cette thèse, nous avons mis en évidence une association positive entre le capital social et l'usage efficace des TIC. Il devient nécessaire pour les parties prenantes (i.e. éditeurs de TIC collaboratives, responsables des TIC en entreprise, responsables du DPN et acteurs projet du DPN), chacune dans son champ d'action (i.e. développement, pilotage et usage des TIC) de traduire cette association positive en des exigences ou des règles concrètes qui découlent du capital social.

Sur la base de nos résultats et de suggestions exprimées par les acteurs interviewés lors de la phase qualitative de cette recherche, nous formulons ci-dessous quelques recommandations et exigences clés sur les TIC afin de permettre une meilleure considération du capital social dans l'usage des TIC, principalement celles orientées vers des fonctionnalités PRM ou KM. La finalité est de contribuer à l'amélioration de la collaboration client-fournisseur en DPN.

1) Capital cognitif :

- ✓ Formaliser des matrices au sein des TIC, qui associeraient systématiquement chaque document du client à son pendant chez le fournisseur, et inversement. Ces matrices seraient modifiables pour chaque projet.
- ✓ Mise à disposition constante d'un glossaire dans les TIC pour définir les termes techniques (liés aux processus et documents) propres à chaque partenaire.
- ✓ Clarifier et convenir préalablement des attentes en matière de documentations.
- ✓ Communication sur l'utilité des documents exigés dans les TIC.

2) Capital structurel :

- ✓ Les TIC doivent identifier systématiquement les personnes concernées par l'envoi d'un document chez l'autre partie.
- ✓ Etablir des procédures collaboratives pour définir les flux d'informations échangées, et les TIC à privilégier pour favoriser ces flux. Ensuite, mettre ses procédures dans les TIC, à disposition constante des acteurs projet. Pour ce faire, une sorte de checklist pourrait être envisagée dans les TIC.
- ✓ Désigner un « référent des TIC » parmi l'équipe projet qui veillera au respect de ces procédures collaboratives d'échange.
- ✓ Assurer une clarté et une cohérence avec les rôles de chacun dans l'établissement des accès aux TIC pour le partenaire.
- ✓ Limiter le partage des données aux personnes dont on sait qu'elles sont concernées.

- ✓ Connaitre et anticiper les différences entre les processus de développement des partenaires. Eventuellement, mettre en place un sous-processus spécifique aux fournisseurs stratégiques, et l'intégrer aux TIC.

3) Capital relationnel :

- ✓ De même que pour les fournisseurs, prévoir des délais pour le retour du client pour les documents envoyés par le fournisseur.
- ✓ Les TIC doivent accuser la bonne réception des documents par l'autre partie et informer systématiquement les deux parties de l'avancement des jalons.
- ✓ Les TIC doivent permettre une visibilité réciproque sur l'avancement du projet. En continu, ou à des fréquences pré-convenus.
- ✓ Assurer une transparence sur les objectifs et les intérêts de l'usage TIC proposées par le client au fournisseur.
- ✓ Eviter l'utilisation des TIC à des fins pures de contrôle.
- ✓ Etablir un climat de confiance quant à la propriété des données et l'accès à ses dernières.
- ✓ Promouvoir le développement de la confiance entre les acteurs projet des deux équipes, en proposant à travers leurs interactions au sein des réseaux sociaux d'entreprise.

Par ailleurs, des problèmes critiques non liés au capital social ont également été identifiés durant la phase qualitative de cette recherche. Nous les abordons à travers les recommandations ou les exigences suivantes :

- ✓ Décrire et résumer les modifications apportées aux documents échangées avec l'autre partie. Ce qui faciliterait le traitement de documents contenant un volume important de données. Cela pourrait être intégré aux TIC à travers une « section » où l'émetteur du document renseignerait une description du document et des modifications majeurs apportées.
- ✓ De même pour le rejet d'un document. Une section où la personne renseignerait la raison du rejet, pourrait être intégrée aux TIC.
- ✓ Les TIC doivent clairement identifier et informer sur les retards des jalons en détaillant les objets de ces retards, et en précisant les parties concernées par ces retards, et ce même *a posteriori*.
- ✓ Accroître les flux d'informations et assurer un retour régulier entre le département informatique, et les acteurs projet concernés par l'usage des TIC. Y compris les acteurs projet de l'autre partie, quand il s'agit de collaborations stratégiques. Ces flux pourraient être supervisés par le responsable des TIC et par le « référent des TIC » au sein de l'équipe.

6.5 Limites de la recherche et perspectives

Les résultats de cette thèse doivent être interprétés tout en leur reconnaissant certaines limites. Cependant, ces limites ouvrent la voie à de nombreuses opportunités de futures recherches :

- ❖ Dans le cadre de la méthode qualitative, les cas étudiés étaient relativement limités en nombre, et se sont principalement situés dans un seul pays (i.e. France). De plus, les études de cas approfondies ont été principalement menées au sein de l'industrie ferroviaire. Afin d'encore mieux comprendre les manifestations (i.e. détaillées à travers un vécu et des expériences) du lien entre le capital social et l'usage efficace des TIC dans d'autres contextes, il faudrait éventuellement élargir le panel des études de cas et le diversifier en intégrant d'autres pays et d'autres industries.
- ❖ L'objectif de cette thèse ne fut pas de dresser une liste exhaustive des problèmes qui limitent l'usage efficace des TIC dans le contexte étudié. Toutefois, on rappelle que, de manière flagrante, la littérature manque d'un tel regroupement de ces problèmes. En ce sens, il serait intéressant d'affiner les classes de problèmes utilisées dans cette thèse (i.e. problèmes techniques, liés aux acteurs projet et la collaboration, au niveau organisationnel) et de déduire une arborescence cohérente de sous-classes.
- ❖ Les propositions issues des tendances qui caractérisent les problèmes des TIC selon les fonctionnalités concernées, la nature des problèmes, et selon le point de vue par lequel ces problèmes sont perçus (Voir un résumé dans la Section 6.1.1 de ce chapitre), doivent être consolidées à travers des études qualitatives complémentaires.
- ❖ Pour des raisons pratiques, cette thèse n'a pas pu capter en profondeur les points de vue opposés du client et du fournisseur au sein d'une même étude de cas. Analyser les deux points de vue permettrait de souligner les éventuelles contradictions et divergences, et d'enrichir l'exploration du phénomène en ayant un accès simultané aux ressources et aux informations provenant des deux parties. Une autre perspective envisageable est l'étude d'une même entreprise dans ses deux rôles, de client et de fournisseur, par exemple auprès d'un équipementier automobile.
- ❖ Cette thèse s'est appuyée sur une enquête transversale où les données ont été collectées à un moment limité. Etant donné que l'usage efficace des TIC est un phénomène continu qui se développe dans le temps, il serait intéressant d'examiner les mêmes questions de recherche en mobilisant une enquête longitudinale (i.e. suivi d'une population à travers le temps).
- ❖ Notre enquête a été menée auprès d'un échantillon présentant divers caractéristiques de DPN (e.g. taille des équipes, innovation du produit), de l'entreprise (i.e. taille de l'entreprise) et d'industrie. La généralisation des résultats à des contextes ou des industries spécifiques doit être opérée avec précaution. C'est pourquoi il faudrait évaluer comment se comporte le

modèle conceptuel sous différentes caractéristiques de DPN, d'entreprise et d'industrie. Par exemple, il serait intéressant de cibler dans un premier temps le secteur de l'automobile et des autres matériels de transport (23% de l'échantillon de notre enquête). Ce secteur a longtemps été pionnier dans l'intégration des fournisseurs, et dans l'implémentation de TIC spécifiques destinées à appuyer la collaboration inter-organisationnelle (e.g. portails web).

- ❖ Le construit représentant l'usage efficace de KM a été tronqué durant le processus de validation du modèle de mesure (Chapitre 5, section 5.1.3). En effet, les indicateurs se focalisant sur la nature tacite des connaissances, ont été rejetés. En perspective, il conviendrait de considérer deux construits séparés pour la gestion des Connaissances : l'un en relation avec la nature explicite, et l'autre avec la nature tacite de cette gestion. Cette distinction est d'autant plus justifiée que les TIC support aux connaissances tacites dans un contexte inter-organisationnel ne sont pas très répandues, contrairement à l'abondance des TIC qui appuient la gestion des Connaissances explicites dans ce même contexte.
- ❖ Suite au rejet de l'indicateur concernant le délai de développement lors de la validation du modèle de mesure (Chapitre 5, section 5.1.3), notre étude a seulement considéré deux aspects de la performance des projets collaboratifs (i.e. coût et qualité du produit délégué). Potentiellement, d'autres critères importants devraient être considérés pour définir la performance des projets, tels que le succès commercial du produit ou son caractère innovant. Cela permettrait d'explorer en profondeur l'impact de l'usage efficace des TIC sur la performance des projets, tout en tenant compte de la nature multidimensionnelle de cette dernière. Par ailleurs, pour des raisons pratiques, notre étude n'a pas évalué la contribution des TIC sur le succès de la collaboration du point de vue des fournisseurs.
- ❖ Il serait intéressant d'enrichir notre modèle conceptuel en investiguant davantage d'antécédents qui favoriseraient l'usage efficace des TIC dans un contexte collaboratif inter-organisationnel en DPN. Cela permettrait une compréhension plus extensive de ces antécédents et le développement d'un modèle holistique, absent dans la littérature, qui les rassemble et les cartographie. Un tel modèle est une nécessité pour les parties prenantes afin de maîtriser l'usage efficace des TIC dans ce contexte.
- ❖ L'analyse de la contribution des TIC au succès de la collaboration, sous différentes conditions de l'intégration des fournisseurs (i.e. moment d'intégration, responsabilité dans la conception), suggère la possible existence d'une différence dans cette contribution selon la nature de l'intégration (Chapitre 5, section 5.3.4). Pour confirmer cela, des analyses multi-groupe pourraient être envisagées sur un plus large échantillon, en menant des tests de Chow (1960) pour comparer les groupes qui diffèrent selon la responsabilité de la conception et selon le moment d'intégration. Ces analyses pourraient aider les acteurs à cibler les TIC qui doivent être privilégiées pour tel ou tel type de collaboration.

Annexes

7.1 Annexe 1 : Guide d'entretien pour les études de cas exploratoires



Dans un contexte de collaboration entre client et fournisseur en développement de produits nouveaux (DPN), nous nous intéressons dans cet entretien à l'étude des différentes activités collaboratives menées entre les acteurs projet. Nous cherchons par ailleurs à identifier dans quelle mesure les outils d'information et de communication existants appuient-ils ces différentes activités.

Introduction

Entreprise :

Nom de notre interlocuteur :

Fonction actuelle :

Fonctions précédemment occupées :

I- Présentation de l'entreprise

Secteur d'activité :

Nombre de fournisseurs :

Clients principaux :

Produits/Services développés :

II- Contexte de développement de produits

II-1- Collaboration avec les fournisseurs en développement de produits nouveaux (DPN) :

- Cette collaboration, est-ce une pratique courante dans votre entreprise ? Depuis quand cela se fait-il chez vous ?
- Quel est la part des projets collaboratifs actuellement et antérieurement

La figure ci-dessous représente une classification des différents niveaux de collaboration avec un fournisseur en fonction du niveau de responsabilité du fournisseur en conception.

Responsabilité du fournisseur		
Responsabilité du client		
« White Box »	« Gray Box »	« Black Box »
Implication informelle du fournisseur. Le client consulte les fournisseur sur la base d'une conception interne.	Implication formelle du fournisseur. Le client et le fournisseur mènent conjointement l'activité de conception.	La conception est principalement conduite par le fournisseur sur la base d'une spécification de performance fournie par le client.

Petersen et al. (2005)

- Les projets collaboratifs dans votre entreprise sont en Grey box et/ou black box et/ou White box ? Donnez un pourcentage.
- Pourquoi une telle collaboration avec le fournisseur ?
- Comment se fait le choix des fournisseurs avec qui on collabore en DPN ?
- Quels sont les types de produits pour lesquels vous collaborez ?

III- Focus sur les projets en collaboration avec les fournisseurs

Maintenant, nous souhaiterions que l'interviewé(e) se focalise sur son expérience sur l'ensemble des projets récents en collaboration avec les fournisseurs :

III-1- Activités collaboratives

Quelles activités caractérisent au quotidien une telle collaboration ?

III-2- L'usage des outils d'information et de communication

L'idée de ces deux volets est d'identifier à la fois les activités collaboratives en interne et externe, mais aussi les outils qui sont utilisés pour appuyer ces activités collaboratives dans les deux cas :

- En interne
- En collaboration avec le fournisseur
- Quelles sont les fonctionnalités de l'outil TIC ?
- Quels sont les avantages et limites en utilisation de chaque outil ?
 - En interne
 - En collaboration avec le fournisseur.
- En collaborant avec un fournisseur, quelle sont les difficultés rencontrées dans l'utilisation des outils technologiques ?
- Pour les outils actuels, qu'est-ce qui manque en termes de fonctionnalités pour appuyer la collaboration avec le fournisseur ?
- Quels sont les exigences d'un outil que vous pouvez proposer ? Quelle amélioration vous pouvez proposer pour rendre un outil plus performant en collaboration client-fournisseur.

7.2 Annexe 2 : Guide d'entretien pour les études de cas approfondies



Interview Guidelines

Context & objectives of the study:

The objective of company B is to develop a new collaborative tool to support collaboration during engineering phases of development process. In this regard, company B has already identified some of the main functionalities such tool should support.

In order to make sure these functionalities are relevant and suitable for all type of interactions with suppliers, we identified according with company B three pilot projects/suppliers to carry a study in the form of interviews. The idea is to make an assessment of current & prospective Information Technology support for company B-Supplier collaboration during engineering phases. Thus, the objectives of the study are threefold:

- Evaluate supplier's need about a collaborative tool for a better Company B-Supplier collaboration
- Make sure the proper collaborative needs of the supplier are acknowledged by company B
- Learn from current limitations & best practices

This study will eventually help foster Company B-Supplier compatibility. The aim is to reduce errors and extra workload for both parties generated by improper Information Technology support.

All information gathered shall remain confidential. The identity of companies & interviewees will be anonymized.

Interviewee:

Interviewee's contact:

Current job & years of experience:

A. CURRENT INFORMATION TECHNOLOGY USAGE & PROSPECTIVE NEEDS:

In this section, questions will be asked according to three major IT-supported collaborative activities that you carried with Company B in this project: (1) Project, Process & Resource management, (2) Knowledge & Information management, and (3) Cooperative work activities.

The objective is to capture the nature of current tools that are used to support each activity, the current limitations & issues. As well as the prospective needs that you think important to enhance the collaborative capability with Company B using Information Technology (IT) tools.

Approach: We will rely on generic use case scenarios, instead of direct questions to carry the interviews (e.g. versioning management, common resolving of design issues, process of data sharing & validation, common decision-making...). The interviewee will describe these IT-supported activities to his best knowledge during the project, might propose improvements and might draw attention to important problems that need to be considered:

(1) Project, Process & Resource management activities:

- Describe how you manage project progress.
- Describe how your inter-related resources with Company B are managed.
- Describe how do you manage process & milestones regarding Company B ?

(2) Knowledge & Information management activities:

- Describe how you exchange documents with Company B.
- Describe the process of document validation.
- Describe how you manage document versioning and evolution.
- How do you access knowledge about past projects?
- How you do capitalize on existing knowledge at Company B? And How do you make your knowledge available to Company B?

(3) Cooperative work activities:

- Describe how you communicate with Company B to make decisions concerning design issues & for problem-solving.
- How do you communicate your opinions & remarks regarding design to Company B ?

Closing discussion:

Name at least three major points that you think need to be improved with the day-to-day interaction you carry with Company B.

7.3 Annexe 3 : Illustrations détaillées et complètes des problèmes limitant l'usage efficace des TIC

7.3.1 Cas A

Nature du problème		Illustration en verbatim
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques	
	PRM	• Complexité des workflows mis en place. IT1A : « on fait le plus compliqué, ils ne sont pas simplifiés. En fait, c'est très séquencé, et on intervient à chaque étape... »
	KM	• Difficulté dans le paramétrage de la gestion des droits d'accès aux données. IT2A : « Quand on donne l'accès au PLM via VPN à un fournisseur, ce qui est le plus compliqué, c'est de gérer finement les droits d'accès et savoir à quelle donnée le fournisseur va avoir accès... les paramétrages deviennent compliqués »
		• Fonctionnalité de partage non intégrée dans une seule et même TIC. IT1A : « L'outil d'envoi de fichier volumineux n'est pas connecté à notre PLM... Je ne peux pas faire un envoi direct depuis le PLM »
		• Inadaptabilité de l'outil pour la structuration des informations échangées. IT1A : « Et bien souvent même si tu as reçu un e-mail un mois avant avec les bons documents, le temps que tu le retrouves, tu vas des fois plus vite à le ré-réclamer qu'à le chercher... »
		• Manque de connexion entre les TIC orientées KM des partenaires. IT1A : « Dans le cas où les fournisseurs n'ont pas accès à notre PLM, là c'est la galère... On est obligé d'extraire les données du PLM, et de les envoyer par un autre moyen... sinon on est encore amené à graver des DVD ! » IT2A : « Là où c'est encore plus problématique, c'est dans tout ce qui est travail collaboratif... aujourd'hui, c'est : j'envoie la donnée par e-mail, je la reçois modifiée par e-mail, et j'ai comme devoir de la réintégrer dans le PLM : vous voyez les soucis que ça peut poser en matière de traçabilité ! »
	CW	• Manque de performance technique (lenteur d'accès et retard d'affichage). IT1A : « Des fois le fournisseur se plaint de la lenteur pour ouvrir le Viewer du PLM, ça c'est un gros manque qui est ressenti par l'utilisateur » IT2A : « L'outil de visioconférence ce n'est pas top pour ce genre de collaboration (i.e. co-conception), il y a du retard de l'affichage... » • Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité. IT2A : « C'est un peu compliqué d'utiliser la visioconférence puisque quand il n'y a pas le même outil, la même version de l'outil ou le même système d'exploitation, il n'y a plus la possibilité de prendre la main sur le poste ou de partager l'écran. Des fois, seul l'appel vocal est supporté.... »

IT1A : « Les fonctionnalités avancées de la CAO (pour collaborer) existent mais on ne les utilise pas... Il faudrait que le fournisseur ait exactement la même version pour qu'on arrive à le mettre sur le réseau »

G			
Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration			Capital social
PRM	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC.	IT1A : « le chef de projet doit remettre à jour dans le PLM, ce n'est pas fait systématiquement ; il y a des chefs de projets qui jouent le jeu et le font, d'autres ne remettent les données à jour qu'au jalon obligatoire du processus, mais la donnée en temps réel n'y est pas »	REL : Réciprocité
KM	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire.	IT1A : « Le problème c'est : vous envoyez une version A, le fournisseur la reçoit, vous envoyez une version B... vous n'avez pas d'accusé de réception, et vous n'avez pas la garantie qu'il est en train de travailler avec la version B puisqu'on ne reçoit rien »	REL : Réciprocité
	• Crainte quant à la sécurisation des données durant les échanges.	IT1A : « C'est restreint à quelques acteurs (travail sur un espace partagé) car aujourd'hui la crainte c'est la confidentialité, la sécurité... C'est plus culturel qu'autre chose... il y a un turnover important chez des fournisseurs » IT2A : « On ne peut pas ouvrir des failles parce que dès qu'on s'ouvre à l'extérieur, il y a des risques même si c'est tout à fait possible techniquement »	REL : Confiance
	• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire.	IT1A : « C'est effectivement quelque chose qui arrive régulièrement, un travail avec une mauvaise version du document, que la version a évolué... Qu'on ait informé tout le monde sauf la personne qu'il faut informer, et du coup on n'est pas sur la bonne version... Cela a une incidence directe sur les délais... »	STR : Planification travail d'équipe
	• Manque d'organisation dans les échanges.	IT2A : « On s'auto-pollue, on diffuse très large ; certains envoient l'information à tout le monde... On reçoit énormément de mails et on perd du temps dans des mails qui ne nous intéressent pas »	STR : Planification travail d'équipe
	• Stockage inapproprié des documents.	IT1A : « Ils mettaient 40 documents dans le même dossier en disant : j'ai tous mis ! Mais en fait c'était pas bien ventilé... Des personnes ne maîtrisent pas la structure documentaire et créent des dossiers en doublon. Donc on a du mal à tout retrouver »	

	CW	• Difficulté pour les acteurs projet de travailler en temps réel avec le partenaire.	IT2A : « On ne peut pas collaborer en tout temps en temps réel, le mail c'est certes asynchrone, mais il y a 6h de décalage entre la Chine et la France... »	
	G	• Résistance au changement.	IT1A : « Quand on a démarré le PLM dans le groupe... pour certains, c'était une contrainte de mettre à tel jalon un tel document sur le PLM »	
	Problèmes au niveau organisationnel			
	PRM			
	KM			
	CW			
	G	• Absence ou inefficacité de la formation sur les TIC.	IT1A : « L'outil de visioconférence, quand on l'a mis en place il y a 3 ou 4 ans, tout le monde a été formé sur les annotations sur l'écran et en fait pratiquement personne ne sait les utiliser... » IT2A : « Tous savent faire du chat, mais cela commence à être problématique pour une personne sur deux si on lui demande de partager l'écran ou donner le contrôle... S'ils l'ont déjà fait, ils ne se rappellent plus, ou ils ne l'ont jamais fait »	
		• Divergence des priorités du service informatique avec celles des acteurs projet.	IT1A : « Une solution existe, mais on n'y est pas allé parce que l'informatique ont focalisé sur d'autres priorités et pas pris ce sujet en main... c'est toute une étude à faire qui n'a pas été faite (i.e. travailler dans la même base avec le fournisseur) » IT2A : « Des outils modernes plus performants (i.e. pour collaborer et partager la CAO en temps réel) n'ont pas été implémentés parce que l'informatique a dit : pour l'instant c'est un seul et unique outil pour collaborer, on ne va pas en mettre 10 »	
		• Manque de vision stratégique pour mettre en place des TIC collaboratives satisfaisantes.	IT2A : « On a les outils institutionnels, mais la question est : qu'est-ce que font les gens ? A force d'attendre un outil officiel, une unité a ouvert des espaces serveurs avec leurs fournisseurs... » IT1A : (1) « Il y a des gens qui ont fait du partage sur Google. Comme il n'y a pas de solution qui est satisfaisante pour tout le monde, chacun fait comme il entend... Il y a un risque sur les informations sensibles » ; (2) « Les gens, ils sont agacés par ce manque d'outils, et du coup ils vont tout droit encore une fois sur la plateforme commerciale de partage de vidéos... »	

Fonctionnalités **PRM**, **KM** et **CW** / **G** : Problèmes génériques / **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

7.3.2 Cas B

Nature du problème		Illustration en verbatim	
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques		
	PRM		
	KM	• Problème de sécurisation de données.	ITB : « L'équipe informatique n'est pas capable de valider côté sécurité, que si le fournisseur accède à cette donnée dont il a besoin dans notre base, il ne peut pas accéder à d'autres données... »
	CW	• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité.	ITB : « Je me souviens, sur un autre projet, on n'avait pas le même outil de visioconférence. Ça leur a pris 4 semaines pour standardiser l'usage de l'outil pour les réunions et le partage d'écran. »
	G		
	Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration		Capital social
	PRM	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (pilotage du projet) dans les TIC.	ITB : « C'est très difficile de vous dire comment on fait, (i.e. pilotage du projet)... Aucune règle n'a été établie et figée pour gérer cela dans l'outil... c'est une grosse lacune qu'on a, pour faire un travail collaboratif et harmonisé... » STR : Procédures collaboratives
	KM	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (échange documentaire) dans les TIC	ITB : (1) « Avec le fournisseur, on bricole avec les outils actuels, il n'y a pas de processus d'échange défini, formalisé. Chacun se débrouille, certains avec des mails, d'autres avec un outil MFT (managed file transfer), d'autres sur Google... » ; (2) « Il n'y a rien de formalisé... On n'est même pas capable de définir avec un fournisseur des procédures claires se livrer les choses... » STR : Procédures collaboratives
	CW		
	G		
	Problèmes au niveau organisationnel		
	PRM		
	KM		

	CW	• Coût d'achat ou d'exploitation élevé de certaines TIC.	ITB : (1) « Des revues en réalité virtuelle, c'est très coûteux. Je crois qu'on n'en a jamais fait avec le fournisseur, déjà en interne on n'en fait pas énormément » ; (2) « Le gros problème qu'on a aujourd'hui, c'est qu'on a une maquette numérique, mais du fait de sa lourdeur et des couts pour la lire, on ne l'exploite pas assez... »
	G	• Absence ou inefficacité de la formation sur les TIC.	ITB : « Il faut que n'importe quelle entité sache lire les 3D, surtout en dehors de l'ingénierie... les gens n'ont pas été formés et ils hésitent à utiliser les outils 3D »
		• Divergence des priorités du service informatique avec celles des acteurs projet.	ITB : « Le besoin existe toujours de pouvoir mieux travailler avec le fournisseur, l'analyse du besoin est claire, mais il n'y a pas eu de transformation pratique du côté informatique... »
		• Manque de vision stratégique pour mettre en place des TIC collaboratives satisfaisantes.	ITB : « Le problème est que les outils sont amenés au niveau du groupe de façon unitaire, sans qu'il y ait une intégration complète à chaque fois... Il faut avoir une vision plus globale et sur le long terme pour ce type d'échange, et pour tel mode de collaboration »

Fonctionnalités **PRM**, **KM** et **CW** / **G** : Problèmes génériques / **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

7.3.3 Cas C

Nature du problème		Illustration en verbatim	
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques		
	PR	• Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet.	MDc : « Des fois, cette rigidité de l'outil prend tellement le dessus. C'est un peu dangereux quand même des fois, quitte à mettre un document vide pour passer le jalon et pouvoir déposer d'autres documents » IPc : « Il y a trop de formalisme sur l'outil, il y a effectivement un impact négatif sur le temps. »
	M	• Manque de spécificité contextuelle des TIC.	CPc : « Je pense que l'outil est trop générique concernant les processus et les documents associés. Je crois qu'ils ont fait quelque chose pour tous les fournisseurs... ils appliquent cela à tout le monde... »
	KM	• Inadaptabilité de l'outil pour la structuration des informations échangées.	MDc : « A la différence du portail, l'e-mail ce n'est pas du tout structuré »
		• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité.	CPc : « Quand on échange des fichiers, il faut à chaque fois qu'on fasse des conversions pour qu'ils puissent les ouvrir, et inversement. On fait avec. »
	CW	• Manque de performance technique (mauvaise connectivité). • Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité.	MDc : « Des fois il y a des soucis de connexions avec la visio et c'est compliqué, on est obligé encore de s'appeler par téléphone...surtout avec les unités du client qui sont à l'étranger » IPc : « Des fois c'est un peu problématique parce qu'il y a des histoires de versions et de compatibilité. Eux ils sont sur un outil de visioconférence, nous on est sur un autre. Quand ce n'est pas la même version, c'est compliqué de se connecter, ça ne marche pas » CPc : « Le problème, c'est surtout qu'ils sont avec une très ancienne version... nous on est déjà sur l'avant-dernière... c'est ça le souci avec les outils de visioconférence » MDc : « Le partage d'écran en direct via l'outil de CAO n'est pas fait ; Notre CAO n'est pas forcément compatible avec la leur, ils viennent de passer à la nouvelle version V6 »
	G	• Manque d'intuitivité des TIC.	IPc : « En plus, ce n'est pas super intuitif et ça ne te donne pas envie de s'y intéresser... » CPc : « Honnêtement, visuellement le réseau social d'entreprise n'est pas attractif... »
	Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration		Capital social

PR M	• Focalisation du client sur les retards des jalons dans l'outil au détriment de la résolution des problèmes.	CPc : « Il faut qu'il y ait du bon sens dans l'usage de l'outil, ce n'est pas parce que une ligne est rouge qu'on va tout bloquer » IPc : (1) « On se sert de l'outil à d'autres fins, pour faire de l'objectif et pas du projet, et ça ne marche pas » ; (2) « Il faut remettre les priorités au bon endroit sur l'outil... au lieu de privilégier les petits indicateurs au vert, il faudrait plutôt se concentrer sur ce qui permet de faire avancer le projet... » MDc : « On a des exemples où on nous a demandé d'insérer des documents alors que la pièce, qui est quand même le plus important, n'est même pas sorti ... ça en devient ridicule »	
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires.	IPc : « Généralement, la documentation des jalons est en avance sur la technique ; on a la pression côté jalon avant que la technique ne soit figée... Nos processus ne collent pas... ça grille le temps qu'on a à disposition pour eux » MDc : « L'outil, tel qu'il est actuellement, nous oblige à s'adapter à leur façon de travailler, à leurs processus qui ne sont pas compatibles avec les nôtres »	STR : Procédures collaboratives
	• Manque de connaissance du processus du partenaire.	CPc : « Ils ne connaissent pas les jalons de notre processus. Il y a trop de superflu » MDc : « Il y a énormément de documents qu'ils nous demandent qui ne sont même pas applicables à notre processus »	COG : Langage partagé
	• Manque de visibilité sur l'avancement du projet par le fournisseur.	MDc : « Je ne peux pas voir ni accéder aux indicateurs du projet sur l'outil... on a une vision super partielle de leur côté... »	REL : Réciprocité
	• Sentiment de contrôle par le client à travers les TIC.	CPc : « Sur ce dernier projet avec eux, on avait l'impression que l'outil c'est vraiment du flicage. Cela dépend des équipes en face aussi » MDc : (1) « au final le portail n'est là que pour nous contrôler et garder un œil sur notre travail » ; (2) « Des fois, les gens utilisent l'email surtout pour mettre le supérieur en copie... c'est lui mettre la pression, et lui dire en quelque sorte qu'il est incompetent. Et là on va en tirer beaucoup moins »	REL : Confiance
KM	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire.	IPc : « Eux, ils peuvent voir si on a consulté leur document... par contre le document que je rentre, je n'ai pas moyen de savoir si ça a été utile »	REL : Réciprocité

• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC.	IPc : « J'ai l'impression que, par rapport à d'autres clients et des projets similaires, la documentation demandé sur le portail est excessive... » CPc : « Des fois on ne sait pas ce que le client en fait (des nombreux documents envoyés)... Ça n'a pas d'intérêt de travailler en supplément sur quelque chose qui n'est pas nécessaire »	COG : Objectifs communs
• Documents requis par le client trop génériques.	MDc : « Ils mettent par exemple "dessin de montage", c'est trop général, on en a au moins 20... Ont-ils besoin des 20 dessins ?! Des fois, il n'y a pas d'hiérarchisation au-delà de ce niveau... »	COG : Langage partagé
• Gestion des documents de l'espace partagé uniquement contrôlée par le client.	MDc : « Je réenregistre à chaque fois tout sur notre réseau pour la simple raison que s'ils veulent supprimer la démarche, je n'ai plus accès à aucun document...d'ailleurs c'est le cas à la fin de la démarche »	REL : Réciprocité
• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire.	CPc : « Il est arrivé une fois, des composants ont été modifiés (par une autre personne à qui on avait envoyé un document), et la personne qui était en charge de ces composants n'a rien compris plus tard... »	STR : Planification travail d'équipe
• Manque d'organisation dans les échanges.	MDc : « des fois il y a des exigences redondantes en parallèle et différentes personnes travaillent sur la même chose dans l'outil sans qu'il y ait d'organisation formelle... »	STR : Planification travail d'équipe
• Réticence à partager l'information avec le partenaire.	MDc : « ils nous demandent tous nous essais, par contre quand on leur demande leurs résultats des essais, des fois c'est compliqué à les avoir.... On a oui ou non, pas le détail, alors que ça n'a rien de confidentiel »	REL : Confiance
• Sentiment d'iniquité des efforts dans le travail de documentation.	MDc : « l'arrivée de ces portails, moi je le vois comme une autre manière de transférer le travail au fournisseur, c'est-à-dire que toute la documentation dont ils s'occupaient avant, c'est nous qui le faisons... »	REL : Réciprocité
• Stockage inapproprié des documents.	IPc : « L'espace de travail commun est un peu un fourre-tout, c'est le brouillon. Ils ouvrent un dossier par référence et on y met tout » MDc : « on voit pleins de documents qui n'ont jamais été rangés ou qui n'ont jamais été pris en compte... et personne n'est derrière pour organiser tout cela »	

	• Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires.	CPc : « <i>On remet tout sur l'outil, mais des fois l'outil ça n'est pas lui le problème. Il arrive par exemple qu'ils nous envoient des documents avec un langage technique propre à eux et qu'on pourrait mal comprendre</i> »	COG : Langage partagé
CW			
G			
Problèmes au niveau organisationnel			
PRM			
KM			
CW			
G	• Absence ou inefficacité de la formation sur les TIC.	MDc : « <i>On nous a envoyé un lien mais il n'y a pas eu de formation...</i> » CPc : (1) « <i>ils nous installent des trucs en nous disant 'voilà à partir de telle date vous pouvez l'utiliser', mais si on ne sait pas l'utiliser ?</i> » ; (2) « <i>après on n'a pas eu de formation... Les gens ont eu un jour une icône sur leur bureau pour y accéder... derrière on ne sait même pas comment ça marche...</i> »	
	• Manque de promotion et de communication sur les TIC dans l'entreprise.	MDc : « <i>On a un réseau social d'entreprise purement interne. Mais ce n'est pas exploité, il n'y a pas de promotion de ça</i> » IPc : « <i>Ça existe depuis 2, 3 ans. On ne nous l'a jamais présenté officiellement ...Finalement, je ne sais pas si c'est un outil de trop, mais en tout cas il n'est pas mis en valeur...</i> »	

Fonctionnalités **PRM**, **KM** et **CW** / **G** : Problèmes génériques / **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

7.3.4 Cas B1

Nature du problème		Illustration en verbatim	
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques		
	PR M	• Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet.	CPB1 : « <i>L'outil doit être un peu flexible pour permettre la prise en compte des retards</i> »
	KM	• Fonctionnalité de partage non intégrée dans une seule et même TIC.	CPB1 : « <i>On doit avoir sur le même outil la possibilité de partager aussi des fichiers lourds comme les schémas 3D...</i> »
		• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité.	CPB1 : « <i>Les exigences sont extraites du logiciel, puis échangées à travers un fichier Excel... Il y a eu des tentatives de les partager directement, mais ce n'était pas possible pour des raisons de compatibilité.</i> » MDB1 : « <i>Les exigences doivent être extraites et envoyé par un autre moyen... C'est beaucoup de travail supplémentaire qui n'est pas forcément collaboratif</i> » IPB1 : « <i>c'est très lourd : tu m'envoies, j'exporte, je modifie, je t'envoie... Je ne comprends pas comment avec la technologie qu'on a aujourd'hui on ne puisse pas travailler ensemble sur le même document</i> »
		• Suivi des versions documentaires non assuré.	CPB1 : « <i>les outils les plus utilisés (en référence à l'e-mail et l'outil MFT) ne permettent pas de s'assurer qu'on travaille bien sur la dernière version du document... et donc cela mène à de la sur-communication</i> »
	CW	• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité.	IPB1 : « <i>On a des problèmes d'interopérabilité dans l'usage de la visioconférence pour partager l'écran avec le client...</i> »
	G	• Manque d'intuitivité des TIC.	MDB1 : « <i>certains outils sont complexes, et pas faciles à utiliser. Les outils doivent être intuitifs</i> »
Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration			Capital social
PR M	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (planification et suivi de l'avancement) dans les TIC.	IPB1 : « <i>Il n'existe pas de règle harmonisée autour de l'usage des outils pour gérer le planning et l'avancement des projets, concrètement, on échange comme on peut</i> »	STR : Procédures collaboratives

	• Focalisation du client sur les retards des jalons dans l'outil au détriment de la résolution des problèmes.	MD _{B1} : « <i>Il y en a qui sont excessivement attachés aux jalons... si ce n'est pas fait en temps et en heure et bouclé dans l'outil ... ça n'avance plus</i> » CP _{B1} : « <i>dans certains cas, on passe nos réunions à lister chaque ligne rouge (retard de livraison d'un document), et après quand il s'agit de parler du problème parce que la pièce ne marche toujours pas, on n'a plus le temps...</i> »	
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires.	CP _{B1} : « <i>On sait qu'on a des processus différents ... il n'est pas toujours possible de satisfaire les délais. Il devrait y avoir une sorte d'harmonisation</i> »	STR : Procédures collaboratives
	• Interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur.	CP _{B1} : « <i>ils prennent du retard... et après c'est de notre faute quand le jalon n'est pas passé à temps dans l'outil... Les attendus sont différents, c'est ce qui rend la collaboration difficile...</i> »	
	• Manque de connaissance du processus du partenaire.	IP _{B1} : « <i>Personnellement, je ne sais pas ce qui se cache derrière les jalons qu'ils nous imposent... Je connais juste les acronymes et que je dois envoyer des documents à chaque jalon...</i> »	COG : Langage partagé
	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC.	MD _{B1} : « <i>Il m'est arrivé que le client ait ouvert le jalon en retard, et qu'on me demande de tout remplir pour le lendemain...</i> » IP _{B1} : « <i>On a mis en place un espace commun pour formaliser et commenter certains indicateurs du projet... c'est vrai que les équipes en face ne jouaient pas forcément le jeu...</i> »	REL : Réciprocité
KM	• Absence d'explication des modifications réalisées ou des raisons de rejet des documents échangés.	MD _{B1} : « <i>On ne veut pas que le document soit simplement rejeté à partir d'un bouton... s'il est rejeté, on doit pouvoir voir dans l'outil en détail pourquoi il a été rejeté...</i> » IP _{B1} : « <i>Des fois, quand ils modifient des documents, ils ne mettent pas une explication de ce qui a été réalisé, ni dans quelle section...</i> »	
	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (échange documentaire) dans les TIC.	CP _{B1} : « <i>les processus pour dire comment officiellement partager cette information, par tel outil ou par un autre, ces processus ne sont pas là... par exemple, on ne peut pas partager par l'email et l'outil en même temps... sinon ça ne peut pas marcher</i> »	STR : Procédures collaboratives
	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire.	CP _{B1} : « <i>On doit avoir une visibilité : était-ce nécessaire d'envoyer le document à cette date, ou était-ce pour satisfaire le contrat ou le chef de produit.</i> »	REL : Réciprocité

		IP_{B1} : « Ce qui est important c'est que l'outil doit fonctionner dans les deux sens... Si on dépose un document, on doit savoir si quelqu'un chez le client travaille dessus et quand nous aurons une réponse » MD_{B1} : « Un autre problème est que le document quand il est consulté par le client, il doit apparaître sur l'outil que le client travaille dessus, et en quel état il est... Montrer seulement le statut « approuvé » ou pas, n'est pas suffisant »	
	• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC.	CP_{B1} : « La liste des documents qu'ils requièrent doit être plus simplifiée, ou du moins on doit se mettre d'accord dessus... Des fois, on nous demande même des documents internes qui ne sont pas nécessaire pour l'homologation du train... c'est juste qu'ils en ont besoin pour leur processus interne... Au fil des projets, leur liste devient de plus en plus longue... » MD_{B1} : « Dans certains cas, je ne comprends pas ce qui est demandé par le client, je n'en vois pas l'intérêt pour l'homologation. A-t-on vraiment besoin de ce test pour l'homologation ?!! Ou c'est juste car c'est dans l'outil »	COG : Objectifs communs
	• Documents requis par le client trop génériques.	CP_{B1} : « Le problème avec leur liste de documents, c'est qu'elle est trop générique, elle est commune à tous les fournisseurs »	COG : Langage partagé
	• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire.	MD_{B1} : « Des fois c'est pire, quand je ne suis pas informé d'un changement d'une pièce parce qu'il y a eu une discussion entre quelqu'un de chez nous et le client... Et moi je n'y ai pas accès et je ne suis pas notifié par l'outil... C'est problématique... »	STR : Planification travail d'équipe
	• Manque d'harmonisation des documents requis par le client.	CP_{B1} : « Les exigences ne sont pas harmonisées de leur côté, ça va dépendre avec quelle unité on travaille... ça ne nous arrange pas » IP_{B1} : « le client a plusieurs listes de documents engineering... Avec chaque unité avec qui on travaille, on a une liste différente... »	COG : Langage partagé
	• Manque d'organisation dans les échanges.	CP_{B1} : (1) « Sur un autre projet multipartenaire, la communication, c'était un désordre total. Elle n'était pas assez rigide. Et donc, tout le monde envoyait des documents à tout le monde, et nous mettait tous en copie, puis enlevais certains... On était juste perdus... des fois des personnes demandaient des modifications sur des documents qui ne les concernaient pas » ; (2) : « Souvent, on est pollué par des	STR : Planification travail d'équipe

		<i>informations, et les liste de diffusions sont trop larges... On reçoit des informations inutiles dont on n'en a pas besoin... ça mène à une grande confusion ; Trop d'information tue l'information »</i>	
	• Manque de clarté des documents requis par le client.	MD _{B1} : « <i>Ce qu'ils demandent n'est pas tout le temps clair pour nous... »</i> IP _{B1} : « <i>Pour moi, il y avait des documents pas trop clairs... Des fois on ne comprend vraiment rien de ce qui est demandé »</i>	COG : Langage partagé
	• Manque de précision sur l'édition des documents échangés (nom du fichier).	CP _{B1} : « <i>On nous envoie des documents où le titre n'est pas détaillé ou ne correspond pas... On a juste des noms insignifiants... »</i>	
	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC.	MD _{B1} : « <i>Sur un autre projet, j'ai envoyé les documents en Novembre, et là on est en Janvier et je n'ai toujours pas de retour du client... on attend trop longtemps leur retours et modifications »</i>	REL : Réciprocité
	• Réticence à partager l'information avec le partenaire.	CP _{B1} : « <i>Certaines personnes sont réticentes à partager l'information parce qu'ils ont peur de perdre la connaissance, de perdre un certain pouvoir. Il y a toujours des aspects humains qui sont indissociables de l'outil »</i>	REL : Confiance
	• Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires.	MD _{B1} : « <i>La terminologie utilisée dans les documents est un problème, il faudrait qu'on mutualise tout cela pour avoir la même interprétation »</i> IP _{B1} : « <i>Très souvent, le problème c'est qu'on ne comprend pas ce que le client veut dire par "description technique" (par exemple)... pour moi cela pourrait signifier n'importe quoi... il arrive même très souvent d'avoir des incompréhensions pour ça »</i>	COG : Langage partagé
CW			
G			
	Problèmes au niveau organisationnel		
PRM			
KM			
CW			
G	• Analyse inappropriée du besoin en matière de TIC communes.	MD _{B1} : « <i>Je ne suis pas sûr finalement que l'outil a été conçu sur de bonnes bases et qu'il soit donc adapté à notre métier »</i>	

Fonctionnalités **PRM**, **KM** et **CW** / **G** : Problèmes génériques / **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

7.3.5 Cas B2

Nature du problème		Illustration en verbatim
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques	
	PR M • Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet.	CPB2 : « <i>Le problème ici c'est tant que le document n'est pas téléchargé, la date est expirée et apparait en rouge, le système bloque tout après</i> » MDB2 : « <i>L'outil est très froid, si on ne lui fournit pas au bon délai inscrit, l'indicateur n'est pas bon. Ça je peux comprendre pour la logistique mais au niveau du DPN ça manque de collaboration</i> »
	• Notifications imprécises concernant les documents en retard.	IPB2 : « <i>Le gros problème c'est que dans message qu'on reçoit du portail, ce n'est pas précis ; ça fait référence au document global : il faut chercher à l'intérieur, quel est celui dont la date est dépassée et ça prend un temps fou</i> »
	KM • Inadaptabilité de l'outil pour la structuration des informations échangées.	MDB2 : « <i>par e-mail, tu ne sais pas ce que tu avais envoyé ou reçu quelques semaines auparavant, ni ce qui a été résolu ou pas ... On perd pas mal de temps à rechercher et à se remémorer...</i> »
	• Manque de connexion entre les TIC orientées KM des partenaires.	IPB2 : « <i>Très souvent j'ai besoin d'envoyer des documents lourds, des modèles 3D par exemple... A chaque fois, je dois demander un lien de téléchargement au client</i> »
	CW • Manque de performance technique (retard d'affichage).	CPB2 : « <i>L'un des gros problèmes aujourd'hui, est la lenteur pour suivre l'afficher des dessins quand on partage l'écran</i> » IPB2 : « <i>L'outil n'est pas adapté... Le temps de réponse est long...</i> »
	G • Manque d'intuitivité des TIC.	CPB2 : « <i>Le portail, là j'ai envie de dire qu'il n'est juste pas assez intuitif, on ne trouve pas instantanément tout ce dont on a besoin</i> » MDB2 : « <i>les bons outils sur un portail sont clairement ceux qui sont intuitifs : plus il y a de symboles qui parlent à chacun des utilisateurs plus ça sera facile</i> » IPB2 : « <i>il y a trop de fonctionnalités dans l'outil, donc pour se retrouver ce n'est pas si simple</i> »

Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration		Capital social
PR M	• Droits d'accès fournis par le client à d'autres personnes que celles concernées.	CPB2 : « <i>j'étais théoriquement le key user, et quelqu'un chez le client a dû le changer à un moment et personne ne s'en était rendu compte et quand j'ai voulu faire une opération de modification, ce n'était plus possible. Et la personne en question qui a été mis en key user ne connaissait strictement rien...</i> » STR : Planification travail d'équipe
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires.	IPB2 : « <i>Nos processus ne sont pas pareils, ce n'est pas simple de coordonner leurs jalons avec les nôtres, que ce soit dans le planning ou dans les documents associés... »</i> MDB2 : (1) « <i>Pour nous, un 'design freeze' est un point très important : il faut l'avoir à un certain moment, sinon on ne peut passer le jalon et tout est retardé... pour eux ce n'est pas nécessaire et ils ne s'en soucient pas... ça complique la communication entre nous</i> » (2) « <i>les indicateurs ne sont pas bons car on n'est pas prêt... nous on n'est pas en retard mais on est retard par rapport aux dates exigées par le client</i> » CPB2 : « <i>Du rouge (signe de retard sur l'outil) ça vient assez souvent car on n'a pas forcément collaboré ensemble sur les dates qui ont été indiquées à l'outil... c'est le client qui remplit cela, on n'a pas notre mot à dire... donc les dates en rouge il y en a forcément pleins</i> » STR : Procédures collaboratives
	• Interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur.	CPB2 : (1) « <i>le client au départ n'a pas validé les plans 3D donc évidemment tout le reste prend du retard... Tout ce qu'il voit lui c'est qu'on est en retard : les indicateurs ne sont pas bons</i> » ; (2) « <i>Les indicateurs dans l'outil ne sont pas représentatifs de ce qui se passe en réalité</i> » MDB2 : « <i>Le problème c'est qu'il y a des indicateurs qualité qui sortent et quand il y a du retard, c'est forcément le fournisseur qui est responsable, et ce n'est pas forcément tout le temps le cas</i> » IPB2 : « <i>Cette information (i.e. sur les responsabilités des retards) n'est pas visible dans l'outil, il faut à chaque fois s'expliquer</i> »

KM	• Manque de connaissance du processus du partenaire.	IPB2 : « <i>Au fait, leurs jalons ne sont pas si faciles à comprendre... certains points mènent souvent à une incompréhension et des malentendus...</i> »	COG : Langage partagé
	• Manque de visibilité sur l'avancement du projet par le fournisseur.	CPB2 : « <i>L'avancement du projet n'est pas forcément partagé avec nous... c'est un gros manque... ça doit être aussi dans le portail</i> »	REL : Réciprocité
	• Sentiment de contrôle par le client à travers les TIC.	CPB2 : « <i>J'ai l'impression que le portail marche plus dans un sens que dans l'autre. Il sert au client pour lire nos tickets mais nous ça ne nous apporte rien</i> » MDB2 : « <i>L'outil est fait pour fliquer le fournisseur alors que ce n'est vraiment pas l'intention de l'outil</i> »	REL : Confiance
	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire.	CPB2 : « <i>on fait les deux, on le met sur le portail et on l'envoie par e-mail... Parce qu'on est jamais sûr que la personne qui en a besoin va en prendre connaissance sur le portail ...</i> » MDB2 : « <i>Le portail était censé remplacer l'email... et bien non, il y a toujours un travail double à faire... pour justement s'assurer que la bonne personne a bien reçu le document sur le portail...</i> »	REL : Réciprocité
	• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC.	IPB2 : « <i>j'ai l'impression que la liste des documents devient de plus en plus longue... des nouveaux documents voient le jour à chaque fois... C'est du travail en plus qui n'est pas justifié et pour lequel je n'ai pas le temps... Je ne sais pas pourquoi ils exigent plus de documents</i> »	COG : Objectifs communs
	• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire.	IPB2 : « <i>des fois au lieu de me contacter ou de contacter la bonne personne, ils envoient par exemple l'information à notre département de vente pour qui l'information n'est pas nécessaire... et moi je ne suis pas informé, ce n'est pas la bonne manière de travailler, c'est très désordonné</i> »	STR : Planification travail d'équipe
	• Manque d'organisation dans les échanges.	IPB2 : « <i>J'ai eu une mauvaise expérience lors d'un ancien projet, il n'y avait pas de structure ou d'organisation... Plusieurs personnes étaient impliquées des deux côtés... et s'envoyaient aléatoirement les documents... On savait plus qui était responsable de quoi</i> » MDB2 : « <i>très souvent ça devient chaotique : plusieurs personnes communiquent et chacun a besoin d'une donnée spécifique...</i> »	STR : Planification travail d'équipe

	• Manque de clarté des documents requis par le client.	IPB2 : « J'apprécierais d'avoir des explications sur les documents dès le début du projet... Une sorte de formation du client serait bénéfique... Ce que j'ai eu pour l'instant, ce n'est qu'une liste (Excel) que je dois remplir, cela génère des modifications et du travail supplémentaire inutiles » MDB2 : « Au début c'était très (très) dur pour moi de comprendre ce qui est demandé... c'est souvent une liste très longue qui n'est pas du tout structurée... C'est structuré pour eux, mais pas pour nous »	COG : Langage partagé
	• Manque de précision sur l'édition des documents échangés (éditeur, version).	CPB2 : « Des fois, il n'y a pas le nom de la dernière personne qui a édité le document... » IPB2 : « Quand je reçois le document, c'est le souci majeur, des fois ils ne mettent pas de quelle version il s'agit... Ce n'est pas précisé... »	
	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC.	IPB2 : « Des fois il y a des versions plus récentes qu'on ne reçoit pas à temps, c'est très mauvais parce qu'on développe des produits en se basant sur des versions anciennes... Cela est indépendant du système mais il se répercute dessus. »	REL : Réciprocité
	• Réticence à partager l'information avec le partenaire.	IPB2 : « Des gens hésitent, relativement souvent, à partager l'information avec nous... pour certains documents, c'était un grand secret. On a seulement eu droit à un dessin ou un volume : OK, on peut travailler comme ça, mais de par mon expérience, je suis sûr que ça va générer des problèmes dans 99% des cas »	REL : Confiance
CW			
G			
Problèmes au niveau organisationnel			
PRM			
KM			
CW			
G	• Analyse inappropriée du besoin en matière de TIC communes.	MDB2 : « Le portail, c'est le client qui l'a conçu sans s'occuper de savoir si c'était en phase avec les informations utiles dont disposent les fournisseurs »	

Fonctionnalités **PRM**, **KM** et **CW** / **G** : Problèmes génériques / **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

7.3.6 Cas B3

Nature du problème		Illustration en verbatim	
Fonctionnalités des TIC	Problèmes techniques		
	PRM	• Manque de flexibilité pour s'adapter aux aléas du projet.	MD _{B3} : « Dans le portail, on ne peut pas gérer les aléas et les retards... Dans ce cas, ça reste en rouge jusqu'à ce que je le mette »
	KM	• Manque de performance technique (lenteur)	CP _{B3} : « L'interface web est très lente »
	CW	• Manque de performance technique (mauvaise connectivité).	CP _{B3} : « Quand on fait une visioconférence avec l'un de leurs sites, lorsque nous essayons de partager l'écran, la connexion est mauvaise »
		• Problèmes de compatibilité et d'interopérabilité.	CP _{B3} : « On utilise la version commerciale de l'outil de visioconférence, et eux la version professionnelle... Ils sont donc obligés de m'envoyer un lien pour se connecter à chaque fois » IP _{B3} : « on utilise des outils CAO différents... quand j'ouvre leurs dessins d'assemblage pour le visualiser, j'ai seulement le niveau +1, +2... je ne peux pas retrouver facilement les composants »
	G	• Manque d'intuitivité des TIC.	IP _{B3} : « Les documents Engineering qu'ils nous envoient dans l'outil, on ne peut pas les télécharger tous à la fois... si on a 20 documents, il faut s'asseoir et enregistrer-sous pour chaque document »
	Problèmes liés aux acteurs projet et à la collaboration		Capital social
PRM	• Droits d'accès fournis par le client à d'autres personnes que celles concernées.	CP _{B3} : « Il m'arrive de me connecter avec les identifiants d'un collègue d'une autre unité pour vérifier les jalons... c'est assez compliqué puisque je dois normalement les avoir en tant que chef de projet »	STR : Planification travail d'équipe
	• Inadéquation entre les processus de développement des partenaires.	MD _{B3} : « On travaille avec le processus du client, et des fois ce n'est pas simple à gérer... de mettre en commun... on essaie de s'adapter au maximum »	STR : Procédures collaboratives

	• Interprétation par défaut d'un mauvais indicateur d'avancement comme retard dû au fournisseur.	CPB3 : « Des fois ils sont en retard pour une raison ou une autre, ce qui impacte mes opérations. Et à la fin de l'histoire c'est moi qui suis en retard... L'outil doit montrer la vérité »	
	• Manque de réactivité ou de contribution du partenaire dans les TIC.	MDB3 : « ça fait des semaines que j'ai mis tout ce qui est demandé au jalon par le client... Mais jusqu'à aujourd'hui je n'ai toujours pas de retour... J'ai l'impression que la collaboration dans l'outil va dans un seul sens... ce fut aussi le cas sur un autre projet » CPB3 : (1) « L'outil permet de montrer la description générale du projet, les contacts principaux... C'est bien mais tant qu'ils remplissent ces sections... Des fois, ils le font, des fois non... » ; (2) « La tâche la plus inefficace de ma journée, c'est que je dois à chaque fois vérifier le portail si le jalon a évolué » ; IPB3 : « Je m'attends à plus de réactivité du client sur le portail... Comme nous on a une deadline pour livrer les documents, il devrait y avoir une deadline pour le retour du client... ça devrait être obligatoire dans un portail partagé »	REL : Réciprocité
	• Manque de visibilité sur l'avancement du projet par le fournisseur.	CPB3 : « Pour moi ça serait bien de savoir si je dois accélérer la cadence ou si j'ai encore du temps... Il serait peut-être bien d'avoir une visibilité en temps réel sur le projet, ou seulement au regard des jalons principaux »	REL : Réciprocité
	• Sentiment de contrôle par le client à travers les TIC.	IPB3 : « Des fois, je sens que le portail n'est là que pour garder un œil sur notre activité... pas pour promouvoir la collaboration »	REL : Confiance
	• Absence d'explication des modifications réalisées ou des raisons de rejet des documents échangés avec le fournisseur.	IPB3 : « Pour la documentation en 2D, c'est très problématique, par exemple sur un fichier PDF, on doit comparer une à une toutes les mesures pour savoir ce qu'ils ont changé... ça prend énormément de temps » MDB3 : « Quand on nous envoie un document modifié, on ne sait pas qu'est ce qui a été modifié »	
	• Absence d'une procédure régissant la collaboration (échange documentaire) dans les TIC.	IPB3 : « Certains envoient par e-mail, d'autres via un outil MFT (managed file transfer), on n'a pas clairement défini quoi envoyer par quel moyen... ça arrive souvent qu'on ne sait plus quelle est la version actuelle du document »	STR : Procédures collaboratives
	• Absence de visibilité sur le statut des documents livrés au partenaire.	MDB3 : « J'ai n'ai pas d'information ni de statut sur ce que j'ai envoyé... A l'inverse, le client nous impose des dates de livraisons (de documents) et peut suivre notre progrès dans l'outil »	REL : Réciprocité

	IPB3 : « <i>Quand je soumetts un document sur le portail, je l'envoie aussi par e-mail... Je fais ce travail deux fois parce que quand j'envoie via le portail, je n'ai pas de retour pour savoir si ça a été bien réceptionné</i> » CPB3 : « <i>A chaque fois je dois faire le même travail deux fois, j'envoie sur le portail et par e-mail... ça me coute énormément de temps. J'ai l'impression ; je ne suis pas sûr qu'ils savent que j'ai mis un document sur le portail</i> »	
• Désaccord ou manque d'information sur l'utilité des documents requis par le client dans les TIC.	IPB3 : « <i>La vérité, c'est qu'ils sont très gourmands en matière de documents... est-ce que c'est les exigences de l'industrie ? J'en sais rien</i> » MDB3 : « <i>Pour nous, certains points ne sont pas nécessaires à réaliser...on n'a jamais eu une explication correcte... on a du mal à comprendre</i> »	COG : Objectifs communs
• Informations non mises à disposition aux personnes concernées chez le partenaire.	MDB3 : « <i>On croyait avoir la dernière version d'un dessin que nous avait envoyé un ingénieur du client, on s'est rendu compte plus tard qu'il y avait une version plus récente et qu'une autre personne travaillait dessus, car l'ingénieur en question ne travaillait plus pour le client</i> »	STR : Planification travail d'équipe
• Manque de précision sur l'édition des documents échangés (version, date de modification).	IPB3 : « <i>Des fois ils ne mettent pas le numéro de version ni la date de modification et gardent le même nom... si on fabrique l'outillage et qu'on se rend compte que c'est basé sur une mauvaise version, c'est un énorme problème...</i> »	
• Manque de visibilité sur les rôles des acteurs projet du partenaire.	MDB3 : (1) « <i>quand je veux insérer une dérogation dans l'outil, souvent j'ai du mal à retrouver quelle unité en est responsable chez le client...</i> ; (2) « <i>de même quand j'envoie via le portail, je ne sais pas concrètement qui va travailler sur ces documents... des fois j'ai l'impression que c'est traité par une personne, des fois par une autre ; c'est un peu le désordre à ce niveau, qui fait quoi ? Qui ne fait pas quoi ?</i> »	STR : Planification travail d'équipe
• Réticence à partager l'information avec le partenaire.	MDB3 : « <i>Je ne sais pas à quel point ils veulent partager cette donnée avec nous...</i> »	REL : Confiance
• Sentiment d'iniquité des efforts dans le travail de documentation.	MDB3 : « <i>Contractuellement, on doit envoyer les documents sous le format (modèle) imposé par le client... on travaille avec notre propre structure et à la fin on met tout au format demandé par le client ; ce n'est pas problématique mais c'est un effort en plus, et un confort pour le client ça c'est sûr</i> »	REL : Réciprocité

	• Stockage inapproprié des documents. • Usage d'une terminologie technique différente entre les partenaires.	IP_{B3} : « <i>Des fois quand le client exige des documents, ça arrive que les gens les mettent n'importe où</i> » CP_{B3} : « <i>Ils mettent leurs propres définitions sur les documents, et ça c'est problématique</i> »	
CW			
G			
Problèmes au niveau organisationnel			
PRM			
KM			
CW			
G	• Analyse inappropriée du besoin en matière de TIC communes.	MD_{B3} : « <i>Il faut bien faire une étude de besoin avant de ramener de nouveaux outils... Cette étude doit intégrer client et fournisseur... On ne peut pas installer l'outil et se rendre compte qu'il ne répond pas à nos besoins</i> »	COG : Langage partagé

Fonctionnalités **PRM**, **KM** et **CW** / **G** : Problèmes génériques / **COG**, **STR** et **REL** : Capital cognitif, structurel et relationnel, respectivement.

7.4 Annexe 4 : Questionnaire de l'enquête

Enquête sur l'usage des Technologies de l'information et de la communication dans le cadre de la collaboration avec les Fournisseurs en Développement de produits.



Durée estimée pour répondre à l'enquête: 25 minutes

Objectifs de l'enquête

Les entreprises intègrent de plus en plus leurs fournisseurs dans les projets de Développement de Produits Nouveaux (DPN) afin d'améliorer leur offre et leur innovation. Pour ce fait, les entreprises mobilisent des Technologies de l'Information et de la communication (TIC) pour faciliter et supporter la collaboration dans ce contexte. Ainsi, les objectifs principaux de cette étude sont de:

Analyser l'usage des outils TIC dans le cadre de la collaboration avec les fournisseurs en DPN :

- Identifier les activités clés qui peuvent être supportées par des outils TIC pour faciliter la collaboration.
- Identifier l'impact de certaines caractéristiques de la collaboration sur l'efficacité attendue des outils TIC.

Cadre générale de l'étude

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la thèse de Yassine Talas menée à l'Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP) au sein du laboratoire G-SCOP (Laboratoire des sciences pour la conception, l'optimisation et la production). L'étude est réalisée en partenariat avec l'équipe d'ingénierie organisationnelle (NEO) de l'université fédérale de Rio Grande Do Sul (Brésil).

Collecte de données

Cette enquête est **multisectorielle** et s'adresse aux **équipes projet qui sont amenées à travailler en collaboration avec des fournisseurs en développement de nouveaux produits ou systèmes**. Les données collectées seront traitées de manière strictement **confidentielle**. L'étude permettra aux répondants de faire un benchmark et ainsi **se positionner par rapport aux pratiques d'usage des outils TIC pour collaborer avec un partenaire externe** dans les phases de développement de produits. Si vous souhaitez recevoir une synthèse des résultats de cette étude, merci d'indiquer votre adresse mail à la fin du questionnaire. N'hésitez pas à nous contacter pour toutes remarques ou informations complémentaires que vous jugeriez utiles: yassine.talas@grenoble-inp.fr

Consignes générales

Dans cette enquête, nous vous demandons de **vous rapporter à un projet spécifique de développement de produit dans lequel vous avez été impliqué, et qui a été mené en collaboration avec un fournisseur de co-développement**.

Par fournisseur de co-développement, nous entendons les fournisseurs qui sont intégrés dans vos projets de DPN (*Figure 1*) et qui sont :

- soit entièrement responsables ou co-responsables avec vous des études préliminaires, de la conception détaillée, et de l'industrialisation d'un sous-système ou d'un composant complexe à intégrer dans votre offre finale,
- soit uniquement responsables de l'industrialisation d'un sous-système ou d'un composant à intégrer dans votre offre finale.

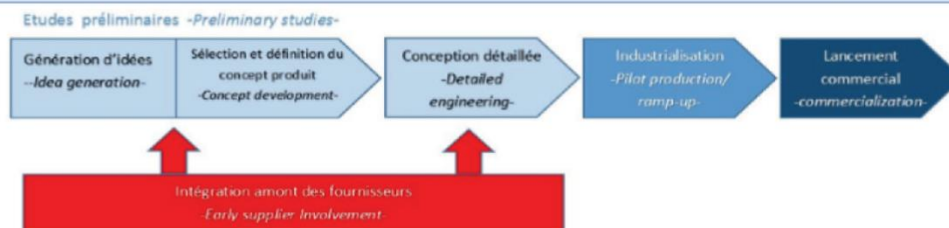


Figure 1 : Processus type de développement d'un produit nouveau

Le questionnaire sera organisé autour des parties suivantes :

Partie 1. Généralités sur le projet que vous avez retenu

Partie 2. Caractéristiques de la collaboration avec le fournisseur

Partie 3. Activités collaboratives & Outils TIC

Partie 4. Evaluation de la qualité finale de la collaboration avec le fournisseur

PARTIE 1. GENERALITES SUR LE PROJET QUE VOUS AVEZ RETENU

Ce questionnaire débute par des questions d'ordre général par rapport au projet de co-développement (avec un fournisseur) que vous avez retenu.

Durée du projet:

(en mois)

Pays de localisation du fournisseur:

Nombre total de personnes allouées au projet:

La conception du produit délégué a été réalisée:

A quelle étape du processus de développement le fournisseur a été intégré ?

- ☐ Génération d'idées
 ☐ Sélection et définition du concept produit
 ☐ Conception détaillée
 ☐ Industrialisation

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Le produit délégué était complexe (1) :	☐	☐	☐	☐	☐
La technologie de produit délégué était nouvelle (2) :	☐	☐	☐	☐	☐
Le projet dans lequel le fournisseur a été impliqué était considéré comme prioritaire dans votre entreprise :	☐	☐	☐	☐	☐

(1) La complexité du produit délégué est définie selon deux critères: le degré d'intépendance entre les tâches du projet en question ET le nombre de pièces intégrées dans une unité du produit délégué.

(2) Sources de nouveauté technologique : design, technologie non existante, nouvel usage d'une technologie existante, amélioration d'une fonction, création d'une nouvelle fonction, nouveauté du processus de fabrication...

PARTIE 2. CARACTERISATION DE LA COLLABORATION AVEC LE FOURNISSEUR

Une hypothèse de notre étude est qu'un usage efficace des outils TIC peut dépendre de certaines caractéristiques de la collaboration, d'où l'objet de cette partie.

Veillez donc évaluer dans quelle mesure vous êtes d'accord avec les déclarations suivantes concernant les caractéristiques de la collaboration avec le fournisseur lors du projet retenu :

(selon une échelle de 1= "Pas du tout d'accord" à 5= "Tout à fait d'accord")

Caractéristiques de la collaboration

• Les deux équipes se sont toujours mis d'accord sur les objectifs du projet.	★★★★★
• Il y a eu à chaque fois une compréhension commune de ce que nous attendions les uns des autres (documents, informations, ...).	★★★★★
• Les deux équipes ont toujours utilisé un vocabulaire commun.	★★★★★
• Les informations contenues dans les supports étaient toujours restituées de manière claire et compréhensible pour être exploités par les deux équipes.	★★★★★
• Les rôles et les responsabilités de chacun ont été clairement définis.	★★★★★
• Les membres des deux équipes savaient exactement vers qui s'orienter au sein de l'équipe partenaire pour obtenir les informations et les connaissances nécessaires.	★★★★★
• Les membres des deux équipes ont identifié les interdépendances entre leurs activités.	★★★★★
• Des règles et procédures formalisées ont été développées et utilisées pour guider le travail collaboratif des deux équipes (ex : matrices de communication ...).	★★★★★
• Des revues formelles d'avancement (revues de conception, de validation...) ont été planifiées.	★★★★★
• Les membres des deux équipes ont eu des relations fondées sur la confiance.	★★★★★
• Globalement, les deux équipes se considéraient qualifiées et compétentes au regard de leurs expertises respectives.	★★★★★
• Les membres des deux équipes ont toujours respecté leurs engagements.	★★★★★
• Les deux équipes ont considéré la collaboration comme réciproque (client vers fournisseur et fournisseur vers client).	★★★★★
• Les membres de l'équipe du fournisseur avaient souvent l'impression qu'on utilisait les informations qu'ils partageaient avec nous pour contrôler leur travail.	★★★★★

PARTIE 3.

ACTIVITES COLLABORATIVES & OUTILS TIC

Dans le cadre de votre collaboration avec le fournisseur dans le projet, nous vous demandons d'évaluer:

1• (optionnellement): L'importance de chacune des activités collaboratives suivantes (supportées ou pouvant être supportées par des outils) pour mener à bien le travail collaboratif avec le fournisseur:

(Echelle de 1= Pas du tout essentielle, à 5= Absolument essentielle)

2• L'efficacité des outils TIC mis à disposition par votre entreprise pour supporter ces activités collaboratives :

L'efficacité est définie comme la capacité des outils et leurs fonctionnalités à faciliter les activités collaboratives.

(Echelle de 1= Outils pas du tout efficaces, à 5= Outils TIC complètement efficaces et satisfaisants pour répondre à l'activité)

1) Activités de gestion de projet et de processus menées avec le fournisseur :

	Importance de l'activité (partie optionnelle)	Efficacité de vos outils pour supporter l'activité
• Planification du projet et séquençage des tâches	★★★★★	★★★★★
• Gestion du processus de co-développement et des workflows	★★★★★	★★★★★
• Contrôle et suivi de l'avancement et des évolutions du projet	★★★★★	★★★★★
• Accès à la documentation projet et mise à jour des livrables du projet en temps réel	★★★★★	★★★★★
• Pilotage des projets et mise à disposition des informations nécessaires pour (ex : informations sur les ressources, performance, ...)	★★★★★	★★★★★

2) Activités de gestion des connaissances et de l'information menées avec le fournisseur:

	Importance de l'activité (partie optionnelle)	Efficacité de vos outils pour supporter l'activité
• Partage des informations (données produits et projets...) et des connaissances entre les deux équipes	★★★★★	★★★★★
• Codification et stockage de manière permanente des informations et des connaissances dans le temps (bases de données, référentiels de contenu...)	★★★★★	★★★★★
• Recherche, extraction et réutilisation par les deux équipes des informations et des connaissances	★★★★★	★★★★★
• Gestion des évolutions des documents et des données	★★★★★	★★★★★
• Création et support de réseaux de connaissances (ex : forums, fils de discussion...)	★★★★★	★★★★★
• Identification et localisation de l'expertise pertinente	★★★★★	★★★★★

3) Activités de travail coopératif menées avec le fournisseur:

	Importance de l'activité (partie optionnelle)	Efficacité de vos outils pour supporter l'activité
• Description et redéfinition collective des architectures des produits	★★★★★	★★★★★
• Utilisation de représentations graphiques pour transformer et manipuler des connaissances tacites (ex : utilisation d'un tableau blanc électronique)	★★★★★	★★★★★
• Contextualisation et attribution d'un sens aux informations et connaissances existantes. (ex : commenter un schéma ou un fichier, annoter une conception...)	★★★★★	★★★★★
• Combinaison et intégration des informations et connaissances individuelles pour une prise de décision et/ou une résolution commune des problèmes (ex : outil d'analyse ou de simulation, outil de vote, cartes conceptuelles...)	★★★★★	★★★★★
• Travail simultané en temps réel et revues virtuelles de conception	★★★★★	★★★★★

Dans l'ensemble, parmi les trois situations d'utilisation des outils TIC, quelle est celle qui caractérise le mieux vos principaux échanges avec le fournisseur ?

- ☐ Nous utilisons un outil dédié et partagé avec le fournisseur (Ex : Plateforme collaborative, Extranet, forum...).
 ☐ Nous donnons un accès au fournisseur aux outils TIC que nous utilisons en interne pour le développement de produits (Ex : Accès fournisseur à votre PLM, ...).
 ☐ Pas d'accès, ni d'outil spécifique partagé avec nos fournisseurs (Ex : utilisation ponctuel d'outils –serveurs FTP, E-mail- pour le transfert de et vers le fournisseur).
 ☐ Autre

Si 'Autre' précisez:

PARTIE 4. EVALUATION DE LA QUALITÉ FINALE DE LA COLLABORATION AVEC LE FOURNISSEUR

Veillez évaluer dans cette partie, au regard de la façon dont vous les avez perçues à la fin du projet, les déclarations suivantes concernant la qualité finale de la collaboration avec le fournisseur:

(Echelle de 1= Pas du tout d'accord,... à 5= Tout à fait d'accord)

Au final, dans ce projet:

- Les deux équipes ont assumé leur entière part de responsabilité dans la réalisation des objectifs du projet. ★★★★★
- Les deux équipes ont pleinement contribué à la charge de travail du projet. ★★★★★
- Les deux équipes ont été pleinement satisfaites de la rapidité avec laquelle l'information a été rendue disponible par l'autre équipe. ★★★★★
- Les deux équipes ont été pleinement satisfaites de la précision et l'exactitude de l'information fournie par l'autre équipe. ★★★★★
- Les différentes activités menées par les membres des deux équipes se sont très bien accordées. ★★★★★
- Les membres des deux équipes qui ont travaillé ensemble, ont fait leur travail correctement et efficacement. ★★★★★
- Toutes les activités connexes ont été réalisées au bon moment par rapport au planning du projet. ★★★★★
- Des idées et des informations importantes ont été échangées ouvertement entre les deux équipes. ★★★★★
- Les acteurs des deux équipes se sont bien adaptés les uns aux autres. ★★★★★
- L'atmosphère générale a été coopérative. ★★★★★

Réussite du projet

Les questions ci-dessous traitent de la réalisation des objectifs initiaux du projet. Veillez répondre à ces questions au regard de la façon dont votre équipe a perçu ces aspects à la fin du projet :

- L'objectif initial de performance qualité du produit délégué a été atteint. ★★★★★
- L'objectif initial de "coût cible" du produit délégué a été atteint. ★★★★★
- L'objectif initial de délai de développement du produit délégué a été atteint. ★★★★★

Données générales à propos de votre entreprise

Secteur d'activité de votre entreprise:

Si 'Autre' précisez :

Veillez indiquer l'effectif de votre entreprise:

Pays de localisation de votre unité opérationnelle:

Région:

Veillez indiquer votre métier dans l'entreprise:

Si 'Autre' précisez :

Veillez préciser votre poste dans l'entreprise:

Je souhaite être informé des résultats de cette enquête par e-mail:

7.5 Annexe 5 : E-mail d'invitation pour répondre à l'enquête

De : Talas Yassine [mailto:yassine.talas@grenoble-inp.fr]

Envoyé : mardi 6 mars 2018 10:16

À : [REDACTED]

Objet : Enquête sur l'usage des technologies de l'information et de la communication pour collaborer avec les fournisseurs en développement de produits

Cher(e) ancien(ne) de GI,

Je fais appel à votre aide pour répondre à une enquête que je mène dans le cadre de mon doctorat à GI.

Cette enquête porte sur l'usage des Technologies de l'information et de la Communication (TIC) pour faciliter la collaboration avec les fournisseurs en développement de produits. L'enquête est multisectorielle et s'adresse aux membres des équipes projet (R&D et Ingénierie, Achats, Fabrication, Ventes/Marketing, ...) qui collaborent (ou ont collaboré) avec des fournisseurs en développement de produits.

Les objectifs de cette étude sont d'identifier les activités clés qui peuvent être supportées par des outils TIC pour faciliter la collaboration, et d'identifier l'impact de certaines caractéristiques de la collaboration sur l'efficacité attendue des outils TIC.

Suite à votre participation à l'enquête, vous aurez l'occasion de recevoir une synthèse détaillée des résultats, et ce afin de vous positionner par rapport aux pratiques d'usage des outils TIC pour collaborer avec un partenaire externe.

Répondre à cette enquête vous prendra environ 25 minutes. Les données collectées sont anonymes et confidentielles. Je vous invite cordialement à y répondre en accédant au lien suivant :

https://enquetes.univ-grenoble-alpes.fr/SurveyServer/s/talas/Test_EnquetesTIC/Survey_IT_NPD.htm

Par avance, je vous remercie infiniment pour votre aide et votre contribution précieuse à cette étude.

Cordialement.

Talas Yassine
Docteur en Génie industriel / conception
Laboratoire G-SCOP
Grenoble INP - Génie Industriel
E-mail : yassine.talas@grenoble-inp.fr

Bibliographie

A

- Addas, S. et Pinsonneault, A. (2016), « IT capabilities and NPD performance: examining the mediating role of team knowledge processes », *Knowledge Management Research & Practice*, Nature Publishing Group, Vol. 14 No. 1, p. 76- 95.
- Adler, P. et Kwon, S. (2002), « Social Capital: Prospects for a New Concept », *Academy of management review*, Vol. 27 No. 1, p. 17- 40.
- AdminProject. (2019), « AdminProject, your management tool for EU projects », disponible sur: <https://www.adminproject.eu/> (consulté le 4 avril 2019).
- Aguinis, H. et Gottfredson, R.K. (2010), « Best-practice recommendations for estimating interaction effects using moderated multiple regression », *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 31 No. 1, p. 776- 786.
- Ahlemann, F. (2009), « Towards a conceptual reference model for project management information systems », *International Journal of Project Management*, Vol. 27 No. 1, p. 19- 30.
- Ahuja, M.K., Galletta, D.F. et Carley, K.M. (2003), « Individual Centrality and Performance in Virtual R&D Groups: An Empirical Study », *Management Science*, Vol. 49 No. 1, p. 21- 38.
- Akgün, A.E., Byrne, J., Keskin, H., Lynn, G.S. et Imamoglu, S.Z. (2005), « Knowledge networks in new product development projects: A transactive memory perspective », *Information & Management*, Vol. 42 No. 8, p. 1105- 1120.
- Akgün, A.E., Byrne, J.C., Keskin, H. et Lynn, G.S. (2006), « Transactive memory system in new product development teams », *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 53 No. 1, p. 95- 111.
- Alavi, M. et Leidner, D. (2001), « Review : Knowledge Management and Knowledge Management Systems : Conceptual Foundations and Research Issues », *MIS Quarterly*, Vol. 25 No. 1, p. 107- 136.
- Alavi, M. et Tiwana, A. (2002), « Knowledge integration in virtual teams: The potential role of KMS », *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 53 No. 12, p. 1029- 1037.
- Allen, I.E. et Seaman, C.A. (2007), « Likert scales and data analyses », *Quality Progress*, Vol. 40 No. 7, p. 64- 65.
- Ancona, D.G. et Caldwell, D. (2007), « Improving the performance of new product teams », *Research-Technology Management*, No. 09, p. 37- 43.
- Ancona, D.G. et Caldwell, D.F. (1992), « Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organizational Teams », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 37 No. 4, p. 634- 665.
- Anderson, J.C. et Gerbing, D.W. (1988), « Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach », *Psychological Bulletin*, Vol. 103 No. 3, p. 411- 423.
- Anderson, M.C., Banker, R.D. et Ravindran, S. (2003), « The new productivity paradox », *Communications of the ACM*, Vol. 46 No. 3, p. 91- 94.
- Andreadis, G., Fourtounis, G. et Bouzakis, K.D. (2015), « Collaborative design in the era of cloud computing », *Advances in Engineering Software*, Vol. 81 No. 3, p. 66- 72.

- Apostolou, D., Mentzas, G. et Abecker, A. (2008), « Managing Knowledge at Multiple Organizational Levels Using Faceted Ontologies », *Journal of Computer Information Systems*, Vol. 49 No. 2, p. 32- 49.
- Armstrong, J.S. et Overton, T.S. (1977), « Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys », *Journal of Marketing Research*, Vol. 14 No. 3, p. 396- 402.
- Arnold, H.J. (1982), « Moderator variables: A clarification of conceptual, analytic, and psychometric issues », *Organizational Behavior and Human Performance*, Vol. 29 No. 2, p. 143- 174.
- Athaide, G.A. et Klink, R.R. (2009), « Managing seller-buyer relationships during new product development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26 No. 5, p. 566- 577.
- Ayala, N.F., Paslauskis, C.A., Ghezzi, A. et Frank, A.G. (2017), « Knowledge sharing dynamics in service suppliers' involvement for servitization of manufacturing companies », *International Journal of Production Economics*, Vol. 193 No. November, p. 538- 553.
- Ayala, N.F., Valle Enrique, D., Le Dain, M.-A., Merminod, V., Gzara, L. et Frank, A.G. (2017), « The intensity of use of ICT tools for collaborative NPD with suppliers », *The 24th Innovation and Product Development Management Conference (IPDMC)*, Reykjavik, Iceland.

B

- Bacciotti, D., Borgianni, Y. et Rotini, F. (2016), « A CAD tool to support idea generation in the product planning phase », *Computer-Aided Design and Applications*, Vol. 13 No. 4, p. 490- 502.
- Badir, Y.F., Buchel, B. et Tucci, C. (2008), « The role of communication and coordination between “network lead companies” and their strategic partners in determining NPD project performance », *International Journal of Technology Management*, Vol. 44, p. 269.
- Badir, Y.F., Founou, R., Stricker, C. et Bourquin, V. (2003), « Management of global large-scale projects through a federation of multiple web-based workflow management systems », *Project Management Journal*, Vol. 34 No. 3, p. 40- 47.
- Bagozzi, R.P., Yi, Y. et Phillips, L.W. (1991), « Assessing Construct Validity in Organizational Research », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 36 No. 3, p. 421- 458.
- Banker, R.D., Bardhan, I. et Asdemir, O. (2006), « Understanding the impact of collaboration software on product design and development », *Information Systems Research*, Vol. 17 No. 4, p. 352- 373.
- Barczak, G., Griffin, A. et Kahn, K.B. (2009), « Perspective: Trends and drivers of success in NPD practices: Results of the 2003 PDMA best practices study », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26 No. 1, p. 3- 23.
- Barczak, G., Hultink, E.J. et Sultan, F. (2008), « Antecedents and consequences of information Technology Usage in NPD: A comparison of dutch and U.S. companies », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25 No. 6, p. 620- 631.
- Barczak, G. et Kahn, K.B. (2012), « Identifying new product development best practice », *Business Horizons*, « Kelley School of Business, Indiana University », Vol. 55 No. 3, p. 293- 305.
- Barczak, G., Sultan, F. et Hultink, E.J. (2007), « Determinants of IT usage and new product performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24 No. 6, p. 600- 613.

- Bardhan, I., Krishnan, V. V. et Lin, S. (2013), « Team dispersion, information technology, and project performance », *Production and Operations Management*, Vol. 22 No. 6, p. 1478- 1493.
- Barney, J. (1991), « Firm Resources and Sustained Competitive Advantage », *Journal of Management*, Vol. 17 No. 1, p. 99- 120.
- Baxter, P. et Jack, S. (2008), « Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers », *The Qualitative Report*, Vol. 13 No. 4, p. 544- 559.
- Becker, M.C., Salvatore, P. et Zirpoli, F. (2005), « The impact of virtual simulation tools on problem-solving and new product development organization », *Research Policy*, Vol. 34 No. 9, p. 1305- 1321.
- Bedwell, W.L., Wildman, J.L., Diazgranados, D., Salazar, M., Kramer, W.S. et Salas, E. (2012), « Human Resource Management Review Collaboration at work : An integrative multilevel conceptualization », *Human Resource Management Review*, Vol. 22 No. 2, p. 128- 145.
- Ben-Arieh, D. et Pollatscheck, M.A. (2002), « Analysis of information flow in hierarchical organizations », *International Journal of Production Research*, Vol. 40 No. 15, p. 3561- 3573.
- Benbasat, I., Goldstein, D.K. et Mead, M. (1987), « The case research strategy in studies of information systems. », *MIS Quarterly*, Vol. 11 No. 3, p. 369- 386.
- Bensaou, M. (1997), « Interorganizational cooperation: The role of information technology an empirical comparison of U.S. and Japanese Supplier Relationships », *Information Systems Research*, Vol. 8 No. 2, p. 107-124.
- Bentler, P.M. et Chou, C.P. (1987), « Practical Issues in Structural Modeling », *Sociological Methods & Research*, Vol. 16 No. 1, p. 78-117.
- Bharadwaj, A.S. (2000), « A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation », *MIS Quarterly*, Vol. 24 No. 1, p. 169-196.
- Bhatt, G.D. et Grover, V. (2005), « Types of Information Technology Capabilities and Their Role in Competitive Advantage: An Empirical Study », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 22 No. 2, p. 253-277.
- Bierly, P.E., Stark, E.M. et Kessler, E.H. (2009), « The moderating effects of virtuality on the antecedents and outcome of NPD team trust », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26 No. 5, p. 551-565.
- Blessing, L.T.M. et Chakrabarti, A. (2009), *DRM, a Design Research Methodology*, Springer-Verlag, London.
- Blonska, A., Storey, C., Rozemeijer, F., Wetzels, M. et de Ruyter, K. (2013), « Decomposing the effect of supplier development on relationship benefits: The role of relational capital », *Industrial Marketing Management*, Vol. 42 No. 8, p. 1295-1306.
- Bock, G.-W., Zmud, R.W., Kim, Y.-G. et Lee, J.-N. (2005), « Behavioral Intention Formation in Knowledge Sharing: Examining the Roles of Extrinsic Motivators , Social-Psychological Forces , and Organizational Climate », *MIS quarterly*, Vol. 29 No. 1, p. 87-111.
- Bodas Freitas, I.M. et Fontana, R. (2018), « Formalized Problem-Solving Practices and the Effects of Collaboration with Suppliers on a Firm's Product Innovation Performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 35 No. 4, p. 565-587.

- Boland, R.J. et Tenkasi, R. V. (1995), « Perspective Taking in Making and Perspective Knowing Communities of », *Organization Science*, Vol. 6 No. 4, p. 350-372.
- Bolino, M.C., Turnley, W.H. et Bloodgood, J.M. (2002), « Citizenship behavior and the creation of social capital in organizations », *Academy of Management Review*, Vol. 27 No. 4, p. 505-522.
- Bonaccorsi, A. et Lipparini, A. (1994), « Strategic Partnerships in New Product Development : an Italian Case Study », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 11 No. 2, p. 134-145.
- Bonner, J.M. (2010), « Customer interactivity and new product performance: Moderating effects of product newness and product embeddedness », *Industrial Marketing Management*, Elsevier Inc., Vol. 39 No. 3, p. 485-492.
- Bostrom, R.P., Gupta, S. et Thomas, D. (2009), « A Meta-Theory for Understanding Information Systems Within Sociotechnical Systems », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 26 No. 1, p. 17-48.
- Bostrom, R.P. et Heinen, J.S. (1977), « MIS Problems and Failures: A Socio-Technical Perspective. Part I: The Causes », *MIS Quarterly*, Vol. 1 No. 3, p. 17-32.
- Boutellier, R., Gassmann, O., Macho, H. et Roux, M. (1998), « Management of dispersed product development teams: The role of information technologies », *R and D Management*, Vol. 28 No. 1, p. 13-25.
- Bowman, B.J. (2002), « Building Knowledge Management Systems », *Information Systems Management*, Vol. 19 No. 3, p. 32-40.
- Braglia, M. et Frosolini, M. (2014), « An integrated approach to implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise », *International Journal of Project Management*, Vol. 32 No. 1, p. 18-29.
- Brass, D.J. (2003), « A social network perspective on human resources management », in Cross, R., Parker, A. et Sasson, L. (Éd.), *Networks in the Knowledge Economy*, Oxford University Press, New York, NY, USA, p. 283-323.
- Brem, A. et Tidd, J. (2012), *Perspectives on supplier innovation: Theories, concepts and empirical insights on open innovation and the integration of suppliers*, Vol. 18, Imperial College Press, London, UK.
- Brown, S.L. et Eisenhardt, K.M. (1995), « Product Development : Past Research , Present Findings , and Future Directions », *Academy of Management Review*, Vol. 20 No. 2, p. 343-378.
- Brown, T.A. (2006), *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*, The Guilford Press, New York, NY.
- Browning, T.R. et Eppinger, S.D. (2002), « Modeling impacts of process architecture on cost and schedule risk in product development », *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 49 No. 4, p. 428-442.
- Browning, T.R. et Ramasesh, R. V. (2009), « A Survey of Activity Network-Based Process Models for Managing Product Development Projects », *Production and Operations Management*, Vol. 16 No. 2, p. 217-240.
- Bstieler, L. (2006), « Trust formation in collaborative new product development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23 No. 1, p. 56-72.

- Bstieler, L. et Gross, C.W. (2003), « Measuring the effect of environmental uncertainty on process activities, project team characteristics, and new product success », *Journal of Business and Industrial Marketing*, Vol. 18 No. 2-3, p. 146-161.
- Buckley, P.J. et Casson, M. (1976), *The Future of the Multinational Enterprise*, Macmillan, London.
- Burt, R.S. (1992), *Structural holes: The social structure of competition*, Harvard university press, Cambridge, MA.
- Burt, R.S. (2000), « The Network Structure Of Social Capital », *Research in Organizational Behavior*, Vol. 22 No. 1, p. 345-423.
- Büyüközkan, G. et Arsenyan, J. (2012), « Collaborative product development: a literature overview », *Production Planning & Control*, Vol. 23 No. 1, p. 47-66.
- Büyüközkan, G., Dereli, T. et Baykasoğlu, A. (2004), « A survey on the methods and tools of concurrent new product development and agile manufacturing », *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 15 No. 1, p. 731-751.

C

- Calantone, R., Dröge, C. et Vickery, S. (2002), « Investigating the manufacturing-marketing interface in new product development: Does context affect the strength of relationships? », *Journal of Operations Management*, Vol. 20 No. 3, p. 273-287.
- Caldeira, M.M. et Ward, J.M. (2002), « Understanding the successful adoption and use of IS/IT in SMEs: An explanation from Portuguese manufacturing industries », *Information Systems Journal*, Vol. 12 No. 2, p. 121-152.
- Camarinha-Matos, L.M., Afsarmanesh, H., Galeano, N. et Molina, A. (2009), « Collaborative networked organizations - Concepts and practice in manufacturing enterprises », *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 57 No. 1, p. 46-60.
- Caniëls, M.C.J. et Bakens, R.J.J.M. (2012), « The effects of Project Management Information Systems on decision making in a multi project environment », *International Journal of Project Management*, Vol. 30 No. 2, p. 162-175.
- Caniëls, M.C.J. et Gelderman, C.J. (2010), « The safeguarding effect of governance mechanisms in inter-firm exchange: the decisive role of mutual opportunism », *British Journal of Management*, Vol. 21 No. 1, p. 239-254.
- Cao, M. et Zhang, Q. (2011), « Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance », *Journal of Operations Management*, Vol. 29 No. 3, p. 163-180.
- Carey, S., Lawson, B. et Krause, D.R. (2011), « Social capital configuration, legal bonds and performance in buyer-supplier relationships », *Journal of Operations Management*, Vol. 29 No. 4, p. 277-288.
- Carlile, P.R. (2002), « A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development », *Organization Science*, Vol. 13 No. 4, p. 442-455.
- Carlile, P.R. (2004), « Transferring, Translating, and Transforming: An Integrative Framework for Managing Knowledge Across Boundaries », *Organization Science*, Vol. 15 No. 5, p. 555-568.

- Carr, A.S. et Pearson, J.N. (1999), « Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes », *Journal of Operations Management*, Vol. 17 No. 5, p. 497-519.
- Chai, S. et Kim, M. (2010), « What makes bloggers share knowledge? An investigation on the role of trust », *International Journal of Information Management*, Vol. 30 No. 1, p. 408-415.
- Chan, Y.E. (2000), « IT Value: The great divide between qualitative and quantitative and individual and organizational measures », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 16 No. 4, p. 225-261.
- Chang, H.H. et Chuang, S.S. (2011), « Social capital and individual motivations on knowledge sharing: Participant involvement as a moderator », *Information and Management*, Vol. 48 No. 1, p. 9-18.
- Chen, C.J. et Hung, S.W. (2010), « To give or to receive? Factors influencing members' knowledge sharing and community promotion in professional virtual communities », *Information and Management*, Elsevier B.V., Vol. 47 No. 4, p. 226-236.
- Chen, J., Damanpour, F. et Reilly, R.R. (2010), « Understanding antecedents of new product development speed : A meta-analysis », Vol. 28, p. 17-33.
- Chen, J.S. et Li, E.Y. (2010), « The effect of information technology adoption and design customisation on the success of new product development », *International Journal of Electronic Business*, Vol. 8 No. 6, p. 550-578.
- Chesbrough, H.W. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology.*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Chiu, C.-M.M., Hsu, M.-H.H. et Wang, E.T.G. (2006), « Understanding knowledge sharing in virtual communities: An integration of social capital and social cognitive theories », *Decision Support Systems*, Vol. 42 No. 3, p. 1872-1888.
- Choi, S., Jung, K. et Noh, S. Do. (2015), « Virtual reality applications in manufacturing industries: Past research, present findings, and future directions », *Concurrent Engineering Research and Applications*, Vol. 23 No. 1, p. 40-63.
- Choi, S.Y., Lee, H. et Yoo, Y. (2010), « The impact of information technology and transactive memory systems on knowledge sharing, application, and team performance: a field study », *MIS Quarterly*, Vol. 34 No. 4, p. 855-870.
- Chou, T.C., Chen, J.R. et Pan, S.L. (2006), « The impacts of social capital on information technology outsourcing decisions: A case study of a Taiwanese high-tech firm », *International Journal of Information Management*, Vol. 26 No. 3, p. 249-256.
- Chow, G.C. (1960), « Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions », *Econometrica*, Vol. 28 No. 3, p. 591-605.
- Chow, W.S. et Chan, L.S. (2008), « Social network, social trust and shared goals in organizational knowledge sharing », *Information and Management*, Vol. 45 No. 7, p. 458-465.
- Chowdhury, S. (2005), « The Role of Affect- and Cognition-based Trust in Complex Knowledge Sharing », *Journal of Managerial issues*, Vol. 17 No. 3, p. 310-326.
- Chung, S. et Kim, G.M. (2003), « Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: The supplier's standpoint », *Research Policy*, Vol. 32 No. 4, p. 587-603.

- Citrin, A.V., Lee, R.P. et McCullough, J. (2007), « Information use and new product outcomes: The contingent role of strategy type », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24 No. 3, p. 259-273.
- Clark, K.B. (1989), « Project Scope and Project Performance: The Effect of Parts Strategy and Supplier Involvement on Product Development », *Management Science*, Vol. 35 No. 10, p. 1247-1263.
- Clark, K.B. et Fujimoto, T. (1991), *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*, Harvard Business Press, Boston, MA.
- Cohen, J. (1988), *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2ème édition, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, Mahwah, New Jersey.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S.G. et Aiken, L.S. (2003), *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*, 3ème édition, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, Mahwah, New Jersey.
- Coleman, J.S. (1990), *Foundations of Social Theory*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Conway, J.M. et Lance, C.E. (2010), « What reviewers should expect from authors regarding common method bias in organizational research », *Journal of Business and Psychology*, Vol. 25 No. 3, p. 325-334.
- Cooke-Davies, T.J., Crawford, L.H. et Lechler, T.G. (2009), « Project management systems: Moving project management from an operational to a strategic discipline », *Project Management Journal*, Vol. 40 No. 1, p. 110-123.
- Cooper, L.P. (2003), « A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: A practitioner perspective », *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, Vol. 20 No. 1-2 SPEC., p. 117-140.
- Cooper, M.C., Lambert, D.M. et Pagh, J.D. (1997), « Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics », *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 8 No. 1, p. 1-14.
- Cooper, R.G. (2001), *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*, 3ème édition, Perseus Books, Cambridge, MA.
- Cooper, R.G. (2008), « Perspective: The stage-gates® idea-to-launch process - Update, what's new, and NexGen systems », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25 No. 3, p. 213-232.
- Cooper, R.G. (2014), « What's Next?: After Stage-Gate », *Research-Technology Management*, Vol. 57 No. 1, p. 20-31.
- Corbin, J.M. et Strauss, A. (2015), *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, 4ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Court, A.. (1997), « The relationship between information and personal knowledge in new product development », *International Journal of Information Management*, Vol. 17 No. 2, p. 123-138.
- Cousins, P.D., Lawson, B., Petersen, K.J. et Handfield, R.B. (2011), « Breakthrough scanning, supplier knowledge exchange, and new product development performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 28 No. 6, p. 930-942.

- Creswell, J.W. (2014), *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 4ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Creswell, J.W. et Poth, C.N. (2018), *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*, 4ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Crowston, K. et Kammerer, E.E. (1998), « Coordination and collective mind in software requirements development », *IBM Systems Journal*, Vol. 37 No. 2, p. 227-245.
- Cummings, J.N. et Cross, R. (2003), « Structural properties of work groups and their consequences for performance », *Social Networks*, Vol. 25 No. 3, p. 197-210.

D

- Dale Stoel, M. et Muhanna, W.A. (2009), « IT capabilities and firm performance: A contingency analysis of the role of industry and IT capability type », *Information and Management*, Vol. 46 No. 3, p. 181-189.
- Damm, C.H., Hansen, K.M. et Thomsen, M. (2000), « Tool support for cooperative object-oriented design: gesture based modelling on an electronic whiteboard », *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '00*, ACM Press, New York, NY, USA, p. 518-525.
- Damodaran, L. et Olphert, W. (2000), « Barriers and facilitators to the use of knowledge management systems », *Behaviour & Information Technology*, Vol. 19 No. 6, p. 405-413.
- Danese, P., Romano, P. et Vinelli, A. (2004), « Managing business processes across supply networks: The role of coordination mechanisms », *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 10 No. 4-5 SPEC. ISS., p. 165-177.
- Davenport, T.H. et Prusak, L. (1998), *Working knowledge: How organizations manage what they know*, Harvard Business School Press, Boston.
- Davenport, T.H. et Short, J.E. (1990), « The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign », *Sloan Management Review*, Vol. 31 No. 4, p. 11-27.
- De Carolis, D.M. et Saporito, P. (2006), « Social capital, cognition, and entrepreneurial opportunities: A theoretical framework », *Entrepreneurship theory and practice*, Vol. 30 No. 1, p. 41-56.
- De Ruyter, K., Moorman, L. et Lemmink, J. (2001), « Antecedents of Commitment and Trust in Customer-Supplier Relationships in High Technology Markets », *Industrial Marketing Management*, Vol. 30 No. 3, p. 271-286.
- De Toni, A. et Nassimbeni, G. (1999), « Buyer-supplier operational practices, sourcing policies and plant performances: Results of an empirical research », *International Journal of Production Research*, Vol. 37 No. 3, p. 597-619.
- Deloitte. (2018), « 2018 global CIO survey », disponible sur: <https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/technology/articles/cio-survey-2018.html> (consulté le 15 janvier 2020).
- DeLone, W.H. et McLean, E.R. (2003), « The DeLone and McLean Model of Information Systems Success : A Ten-Year Update », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19 No. 4, p. 9-30.
- Dennis, A.R., Fuller, R.M. et Valacich, J.S. (2008), « Media, Tasks, and Communication Processes: A Theory of Media Synchronicity », *MIS Quarterly*, Vol. 32 No. 3, p. 575-600.

- Devaraj, S. et Kohli, R. (2003), « Performance Impacts of Information Technology: Is Actual Usage the Missing Link? », *Management Science*, Vol. 49 No. 3, p. 273-289.
- DeVellis, R.F. (2017), *Scale Development: Theory and Applications*, 4ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Dewett, T. et Jones, G.R. (2001), « The role of information technology in the organization: a review, model, and assessment », *Journal of Management*, Vol. 27 No. 3, p. 313-346.
- Dillman, D.A., Smyth, J.D. et Christian, L.M. (2014), *Internet, Phone, Mail and Mixed-model surveys: The tailored design method*, 4ème édition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Dodgson, M., Gann, D. et Salter, A. (2006), « The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble », *R&D Management*, Vol. 36 No. 3, p. 333-346.
- Donada, C. et Nogatchewsky, G. (2007), « La confiance dans les relations interentreprises. Une revue des recherches quantitatives », *Revue française de gestion*, Vol. 33, p. 111-124.
- Dougherty, D. (1992), « Interpretive Barriers to Successful Product Innovation in Large Firms », *Organization Science*, Vol. 3 No. 2, p. 179-202.
- Dragow, F. et Kanfer, R. (1985), « Equivalence of Psychological Measurement in Heterogeneous Populations », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 70 No. 4, p. 662-680.
- Dröge, C., Jayaram, J. et Vickery, S.K. (2000), « The ability to minimize the timing of new product development and introduction: An examination of antecedent factors in the North American automobile supplier industry », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17 No. 1, p. 24-40.
- Dumez, H. (2013), *Méthodologie de la recherche qualitative*, Vuibert, Paris.
- Durbin, J. et Watson, G.S. (1971), « Testing for serial correlation in least squares regression.III », *Biometrika*, Vol. 58 No. 1, p. 1-19.
- Durmuşoğlu, S.S. et Barczak, G. (2011), « The use of information technology tools in new product development phases: Analysis of effects on new product innovativeness, quality, and market performance », *Industrial Marketing Management*, Vol. 40 No. 2, p. 321-330.
- Durmusoglu, S.S., Calantone, R.J. et Sambamurthy, V. (2006), « Is more information technology better for new product development? », *Journal of Product & Brand Management*, Vol. 15 No. 7, p. 435-441.
- Dyer, J.H. et Chu, W. (2003), « The role of trustworthiness in reducing transaction costs and improving performance: Empirical evidence from the United States, Japan, and Korea », *Organization science*, Vol. 14 No. 1, p. 57-68.
- Dyer, J.H. et Nobeoka, K. (2000), « Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case », *Strategic management journal*, Vol. 21 No. 3, p. 345-367.
- Dyer, J.H. et Singh, H. (1998), « The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage », *Academy of Management Review*, Vol. 23 No. 4, p. 660-679.

E

- Easley, R.F., Devaraj, S., Crant, J.M., Spring, S. et Taylor, P. (2003), « Relating Collaborative Technology Use to Teamwork Quality and Performance: An Empirical Analysis », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19 No. 4, p. 247-268.
- Efron, B. et Tibshirani, R. (1993), *An introduction to the bootstrap*, Chapman & Hall/CRC, New York, NY.
- Eisenhardt, K.M. et Graebner, M.E. (2007), « Theory building from cases: Opportunities and challenges », *Academy of Management Journal*, Vol. 50 No. 1, p. 25-32.
- Eisenhardt, K.M. et Tabrizi, B.N. (1995), « Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40 No. 1, p. 84-110.
- Ellemers, N., Kortekaas, P. et Ouwerkerk, J.W. (1999), « Self-categorisation, commitment to the group and group self-esteem as related but distinct aspects of social identity », *European Journal of Social Psychology*, Vol. 29 No. 2-3, p. 371-389.
- ENOVIA. (2019), « ENOVIA, Product Lifecycle Management », disponible sur: <https://www.3ds.com/products-services/enovia/> (consulté le 4 avril 2019).
- Ernst, H. (2002), « Success factors of new product development: A review of the empirical literature », *International Journal of Management Reviews*, Vol. 4 No. 1, p. 1-40.
- Eslami, M.H., Lakemond, N. et Brusoni, S. (2018), « The dynamics of knowledge integration in collaborative product development: Evidence from the capital goods industry », *Industrial Marketing Management*, Vol. 75, p. 146-159.
- Espinosa, J., Slaughter, S., Kraut, R. et Herbsleb, J. (2007), « Team Knowledge and Coordination in Geographically Distributed Software Development », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 24 No. 1, p. 135-169.
- Espinosa, J.A., Nan, N. et Carmel, E. (2015), « Temporal distance, communication patterns, and task performance in teams », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 32 No. 1, p. 151-191.
- Ettlie, J.E. et Pavlou, P.A. (2006), « Technology-based new product development partnerships », *Decision Sciences*, Vol. 37 No. 2, p. 117-147.

F

- Felekoglu, B., Maier, A.M. et Moultrie, J. (2013), « Interactions in new product development: How the nature of the NPD process influences interaction between teams and management », *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, Vol. 30 No. 4, p. 384-401.
- Feng, K., Chen, E.T., Liou, W., Feng, K. et Chen, E.T. (2005), « Implementation of Knowledge Management Systems and Firm Performance : An Empirical Investigation », *Journal of Computer Information Systems*, Vol. 45 No. 2, p. 92-104.
- Field, A. (2013), *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, 4ème édition, SAGE Publications, Thousand Oaks, CA.
- Fisher, D.M. (2014), « Distinguishing between taskwork and teamwork planning in teams: Relations with coordination and interpersonal processes », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 99 No. 3, p. 423-436.

- Fixson, S.K. et Marion, T.J. (2012), « Back-loading: A potential side effect of employing digital design tools in new product development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 29 No. 1, p. 140-156.
- Flick, U. (2009), *An Introduction To Qualitative Research*, 4ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Fliess, S. et Becker, U. (2006), « Supplier integration - Controlling of co-development processes », *Industrial Marketing Management*, Vol. 35, p. 28-44.
- Foley, M.W. et Edwards, B. (1999), « Is It Time to Disinvest in Social Capital? », *Journal of Public Policy*, Vol. 19 No. 2, p. 141-173.
- Fornell, C. et Larcker, D.F. (1981), « Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error », *Journal of Marketing Research*, Vol. 18 No. 1, p. 39-50.
- Forza, C. (2002), « Survey research in operations management: A process-based perspective », *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 22 No. 2, p. 152-194.
- Fowler, F.J. (2014), *Survey Research Methods*, 5ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Frank, A.G., Gerstlberger, W., Paslauskis, C.A., Lerman, L.V. et Ayala, N.F. (2018), « The contribution of innovation policy criteria to the development of local renewable energy systems », *Energy Policy*, Vol. 115 No. July 2017, p. 353-365.
- Fuh, J.Y.H. et Li, W.D. (2005), « Advances in Collaborative CAD: The-State-of-the-Art », *Computer-Aided Design and Applications*, Vol. 37 No. 5, p. 571-581.
- Fuhrer, C. et Cucchi, A. (2012), « Relations Between Social Capital and Use of ICT », *International Journal of Technology and Human Interaction*, Vol. 8 No. 2, p. 15-42.

G

- Gantter. (2019), « Gantter, Cloud-Based Project Management Software », disponible sur: <https://www.gantter.com/> (consulté le 4 avril 2019).
- GanttProject. (2019), « GanttProject, Free project scheduling and management app », disponible sur: <https://www.ganttproject.biz/> (consulté le 4 avril 2019).
- García-Álvarez, M.T. (2015), « Analysis of the effects of ICTs in knowledge management and innovation: The case of Zara Group », *Computers in Human Behavior*, Vol. 51, p. 994-1002.
- Garcia, R. et Calantone, R. (2002), « A critical look at technological innovation typology and innovativeness: a literature review », *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 19 No. 2, p. 110-132.
- Gartner. (2019), « Global IT Spending », disponible sur: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-23-gartner-says-global-it-spending-to-grow-3point7-percent-in-2020> (consulté le 15 janvier 2020).
- Gavard-Perret, M.-L., Gotteland, D., Haon, C. et Jolibert, A. (2012), *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion: Réussir son mémoire ou sa thèse*, 2ème édition, Pearson France, Montreuil, France.

- Gefen, D., Karahanna, E. et Straub, D.W. (2003), « Trust and TAM in online shopping: an integrated model », *MIS quarterly*, Vol. 27 No. 1, p. 51-90.
- Gelderman, C.J., Semeijn, J. et Mertschuweit, P.P. (2016), « The impact of social capital and technological uncertainty on strategic performance: The supplier perspective », *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 22 No. 3, p. 225-234.
- Gerwin, D. et Moffat, L. (1997), « Authorizing processes changing team autonomy during new product development », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 14 No. 3-4, p. 291-313.
- Gibbert, M., Ruigrok, W. et Wicki, B. (2008), « What Passes As a Rigorous Case Study ? », *Strategic management journal*, Vol. 29 No. 1, p. 1465-1474.
- Giudice, M. Del, Rosaria, M. et Peruta, D. (2016), « The impact of IT-based knowledge management systems on internal venturing and innovation: a structural equation modeling approach to corporate performance », *Journal of Knowledge Management*, Vol. 20 No. 3, p. 484-498.
- Given, L.M. (2008), *The Sage Encyclopedia of qualitative research methods*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Goel, A.K., Vattam, S., Wiltgen, B. et Helms, M. (2012), « Cognitive, collaborative, conceptual and creative - Four characteristics of the next generation of knowledge-based CAD systems: A study in biologically inspired design », *CAD Computer Aided Design*, Vol. 44 No. 10, p. 879-900.
- Gordon, S.R. et Tarafdar, M. (2007), « How do a company's information technology competences influence its ability to innovate? », *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 20 No. 3, p. 271-290.
- Granovetter, M. (1992), « Problems of explanation in economic sociology », in Nohria, N. et Eccles, R.G. (Éd.), *Networks and Organizations: Structure, Form and Action*, Harvard Business School Press, Boston, p. 25-56.
- Grant, R.M. (1991), « The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation », *California Management Review*, Vol. 33 No. 3, p. 114-135.
- Grant, R.M. (1996), « Toward a knowledge-based theory of the firm », *Strategic Management Journal*, Vol. 17 No. 1, p. 109-122.
- Gray, B. (1989), *Collaborating: Finding common ground for multiparty problems*, Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Gray, P.H. (2000), « The effects of knowledge management systems on emergent teams: towards a research model », *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 9 No. 2-3, p. 175-191.
- Griffin, A. (1997), « The Effect of Time Project and on Product Characteristics Development Cycle », *Journal of Marketing Research*, Vol. 34 No. 1, p. 24-35.
- Griffin, A. et Hauser, J.R. (1992), « Patterns of Communication Among Marketing, Engineering and Manufacturing—A Comparison Between Two New Product Teams », *Management Science*, Vol. 38 No. 3, p. 360-373.
- Griffin, A. et Hauser, J.R. (1996), « Integrating R&D and Marketing: A Review and Analysis of the Literature », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 13 No. 3, p. 191-215.

- Griffin, A. et Page, A.L. (1996), « PDMA success measurement project: Recommended measures for product development success and failure », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 13 No. 6, p. 478-496.
- Griffith, D.A., Harvey, M.G. et Lusch, R.F. (2006), « Social exchange in supply chain relationships: The resulting benefits of procedural and distributive justice », *Journal of Operations Management*, Vol. 24 No. 2, p. 85-98.
- Groves, R.M., Fowler, F.J., Couper, M.P., Lepkowski, J.M., Singer, E. et Tourangeau, R. (2009), *Survey Methodology*, 2ème édition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Grudin, J. (2002), « Group dynamics and ubiquitous computing », *Communications of the ACM*, Vol. 45 No. 12, p. 74-78.
- Gulati, R., Lawrence, P.R. et Puranam, P. (2005), « Adaptation in vertical relationships: beyond incentive conflict », *Strategic Management Journal*, Vol. 26 No. 5, p. 415-440.
- Gupta, A., Mattarelli, E., Seshasai, S. et Broschak, J. (2009), « Use of collaborative technologies and knowledge sharing in co-located and distributed teams: Towards the 24-h knowledge factory », *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 18 No. 3, p. 147-161.

H

- Haas, M.R. et Hansen, M.T. (2007), « Different knowledge, different benefits: Toward a productivity perspective on knowledge sharing in organizations », *Strategic Management Journal*, Vol. 28 No. 11, p. 1133-1153.
- Hahn, J. et Subramani, M.R. (2000), « A Framework of Knowledge Management Systems: Issues and Challenges for Theory and Practice », *ICIS 2000 Proceedings*, p. 302-312.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. et Anderson, R. (2010), *Multivariate Data Analysis*, 7ème édition, Pearson, New York, NY.
- Handfield, R.R.B., Ragatz, G.G.L., Petersen, K.J., Monczka, R. et Monczka, R.M. (1999), « Involving Suppliers in New Product Development. », *California Management Review*, Vol. 42 No. 1, p. 59-82.
- Hargadon, A. et Fanelli, A. (2002), « Action and Possibility: Reconciling Dual Perspectives of Knowledge in Organizations », *Organization Science*, Vol. 13 No. 3, p. 290-302.
- Hart, S.L. (1995), « A Natural-Resource-Based View of the Firm », *The Academy of Management Review*, Vol. 20 No. 4, p. 986-1014.
- Hartley, J. (1997), « Managing the buyer-supplier interface for on-time performance in product development », *Journal of Operations Management*, Vol. 15 No. 1, p. 57-70.
- Hartley, J.L., Meredith, J.R., McCutcheon, D. et Kamath, R.R. (1997), « Suppliers' contributions to product development: An exploratory study », *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 44 No. 3, p. 258-267.
- Hayes, A.F. (2009), « Beyond Baron and Kenny: Statistical mediation analysis in the new millennium », *Communication Monographs*, Vol. 76 No. 4, p. 408-420.
- Hayes, A.F. (2018), *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*, 2ème édition, Guilford Publications, New York, NY.

- Haythornthwaite, C. (1996), « Social network analysis: An approach and technique for the study of information exchange », *Library and Information Science Research*, Vol. 18 No. 4, p. 323-342.
- Hazleton, V. et Kennan, W. (2000), « Social capital: Reconceptualizing the bottom line », *Corporate Communications: An International Journal*, Vol. 5 No. 2, p. 81-87.
- He, Y., Keung Lai, K., Sun, H. et Chen, Y. (2014), « The impact of supplier integration on customer integration and new product performance: The mediating role of manufacturing flexibility under trust theory », *International Journal of Production Economics*, Vol. 147 No. Part B, p. 260-270.
- Heide, J. et Miner, A.S. (1992), « The Shadow of the Future: Effects of Anticipated Interaction and Frequency of Contact on Buyer-Seller Cooperation », *Academy of Management Journal*, Vol. 35 No. 2, p. 265-291.
- Heim, G.R., Mallick, D.N. et Peng, X. (2012), « Antecedents and consequences of new product development practices and software tools: An exploratory study », *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 59 No. 3, p. 428-442.
- Helfat, C.E. et Peteraf, M.A. (2003), « The dynamic resource-based view: Capability lifecycles », *Strategic Management Journal*, Vol. 24 No. 10, p. 997-1010.
- Henderson, R.M. et Clark, K.B. (1990), « Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 No. 1, p. 9-30.
- Hillebrand, B. et Biemans, W.G. (2004), « Links between Internal and External Cooperation in Product Development: An Exploratory Study », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 21 No. 2, p. 110-122.
- Hinds, P.J. et Mortensen, M. (2005), « Understanding Conflict in Geographically Distributed Teams: The Moderating Effects of Shared Identity, Shared Context, and Spontaneous Communication », *Organization Science*, Vol. 16 No. 3, p. 290-307.
- Hines, W., Montgomery, D., Goldsman, D. et Borrer, C. (2003), *Probability and statistics in engineering*, 4ème édition, John Wiley & Sons Inc, Hoboken, New Jersey.
- Hisarciklilar, O. et Boujut, J.-F. (2009), « A Speech Act Theory-based information model to support design communication through annotations », *Computers in Industry*, Vol. 60 No. 7, p. 510-519.
- Hoegl, M. et Gemuenden, H.G. (2001), « Teamwork Quality and the Success of Innovative Projects: A Theoretical Concept and Empirical Evidence », *Organization Science*, Vol. 12 No. 4, p. 435-449.
- Hoegl, M. et Wagner, S.M. (2005), « Buyer-supplier collaboration in product development projects », *Journal of Management*, Vol. 31 No. 4, p. 530-548.
- Hoegl, M., Weinkauff, K. et Gemuenden, H.G. (2004), « Interteam Coordination, Project Commitment, and Teamwork in Multiteam R&D Projects: A Longitudinal Study », *Organization Science*, Vol. 15 No. 1, p. 38-55.
- Hoffman, J.J., Hoelscher, M.L. et Sherif, K. (2005), « Social capital, knowledge management, and sustained superior performance », *Journal of Knowledge Management*, Vol. 9 No. 3, p. 93-100.

- Holahan, P.J., Sullivan, Z.Z. et Markham, S.K. (2014), « Product development as core competence: How formal product development practices differ for radical, more innovative, and incremental product innovations », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31 No. 2, p. 329-345.
- Holcomb, T.R. et Hitt, M.A. (2007), « Toward a model of strategic outsourcing », *Journal of Operations Management*, Vol. 25 No. 2, p. 464-481.
- Hong, T.S. et Ghobakhloo, M. (2013), « IT investments and product development effectiveness: Iranian SBs », *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 113 No. 2, p. 265-293.
- Howells, J. (2008), « New directions in R&D : current and prospective challenges », *R & D Management*, Vol. 38 No. 3, p. 241-252.
- Hox, J. (2002), *Multilevel Analysis: Techniques and applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, Mahwah, New Jersey.
- Hren, G. et Jezernik, A. (2009), « A framework for collaborative product review », *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 42 No. 7-8, p. 822-830.
- Hsu, J.S.-C. et Hung, Y.W. (2013), « Exploring the interaction effects of social capital », *Information and Management*, Vol. 50 No. 7, p. 415-430.
- Hsu, J.S.-C., Shih, S.-P., Chiang, J.C. et Liu, J.Y.-C. (2012), « The impact of transactive memory systems on IS development teams' coordination, communication, and performance », *International Journal of Project Management*, Vol. 30 No. 3, p. 329-340.
- Hsu, M.H., Ju, T.L., Yen, C.H. et Chang, C.M. (2007), « Knowledge sharing behavior in virtual communities: The relationship between trust, self-efficacy, and outcome expectations », *International Journal of Human Computer Studies*, Vol. 65 No. 2, p. 153-169.
- Hu, L.T. et Bentler, P.M. (1999), « Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives », *Structural Equation Modeling*, Vol. 6 No. 1, p. 1-55.
- Huang, G.Q. (2002), « Web-based support for collaborative product design review », *Computers in Industry*, Vol. 48 No. 1, p. 71-88.
- Huet, G., Culley, S.J., McMahon, C.A. et Fortin, C. (2007), « Making sense of engineering design review activities », *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, Vol. 21 No. 3, p. 243-266.
- Hughes, M. et Perrons, R.K. (2011), « Shaping and re-shaping social capital in buyer-supplier relationships », *Journal of Business Research*, Vol. 64 No. 2, p. 164-171.
- Hung, S., Chen, P. et Chung, C. (2014), « Gaining or losing? The social capital perspective on supply chain members' knowledge sharing of green practices », *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 26 No. 2, p. 189-206.
- Hüsig, S. et Kohn, S. (2011), « "Open CAI 2.0" - Computer Aided Innovation in the era of open innovation and Web 2.0 », *Computers in Industry*, Vol. 62 No. 4, p. 407-413.
- Hüttinger, L., Schiele, H. et Schröer, D. (2014), « Exploring the antecedents of preferential customer treatment by suppliers: A mixed methods approach », *Supply Chain Management*, Vol. 19 No. 5/6, p. 697-721.

Huysman, M. et Wulf, V. (2006), « IT to support knowledge sharing in communities, towards a social capital analysis », *Journal of Information Technology*, Vol. 21 No. 1, p. 40-51.

I

Inkpen, a. C.A.A.C. et Tsang, E.W.K.E.W.K. (2005), « Social capital networks, and knowledge transfer », *Academy of Management Review*, Vol. 30 No. 1, p. 146-165.

J

Jaafari, A. et Manivong, K. (1998), « Towards a smart project management information system », *International Journal of Project Management*, Vol. 16 No. 4, p. 249-265.

Jap, S.D. (1999), « Pie-Expansion Efforts: Collaboration Processes in Buyer–Supplier Relationships », *Journal of Marketing Research*, Vol. 36 No. 4, p. 461-475.

Jap, S.D. et Anderson, E. (2003), « Safeguarding interorganizational performance and continuity under ex post opportunism », *Management science*, Vol. 49 No. 12, p. 1684-1701.

Jassawalla, A.R. et Sashittal, H.C. (1998), « An Examination of Collaboration in High-Technology New Product Development Processes », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 15 No. 3, p. 237-254.

Jean, R.J.B., Sinkovics, R.R. et Hiebaum, T.P. (2014), « The effects of supplier involvement and knowledge protection on product innovation in customer-supplier relationships: A study of global automotive suppliers in China », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31 No. 1, p. 98-113.

Jin, Y. et Hong, P. (2007), « Coordinating global inter-firm product development », *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 20 No. 5, p. 544-561.

Johnsen, T.E. (2009), « Supplier involvement in new product development and innovation: Taking stock and looking to the future », *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 15 No. 3, p. 187-197.

Johnson, B., Onwuegbuzie, A.J. et Turner, L.A. (2007), « Mixed methods research », *Journal of Mixed Methods Research*, Vol. 1 No. 2, p. 112-133.

Johnson, L.R. et Knoke, D. (2004), « ‘Skunk Works Here’: Activating Network Social Capital in Complex Collaborations. », in Beyerlein, M., Johnson, D. et Beyerlein, S. (Éd.), *Complex Collaboration: Building the Capabilities for Working Across Boundaries*, Vol. 10, Emerald Group Publishing, Bingley, p. 243-262.

Johnson, R.B. et Onwuegbuzie, A.J. (2004), « Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come », *Educational Researcher*, Vol. 33 No. 7, p. 14-26.

Johnston, D.A., McCutcheon, D.M., Stuart, F.I. et Kerwood, H. (2004), « Effects of supplier trust on performance of cooperative supplier relationships », *Journal of Operations Management*, Vol. 22 No. 1, p. 23-38.

Jones, G.R. et George, J.M. (1998), « The experience and evolution of trust: Implications for cooperation and teamwork », *Academy of management review*, Vol. 23 No. 3, p. 531-546.

Juan, Y.C., Ou-Yang, C. et Lin, J.S. (2009), « A process-oriented multi-agent system development approach to support the cooperation-activities of concurrent new product development », *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 57 No. 4, p. 1363-1376.

K

Kankanhalli, A., Lee, O.D. et Lim, K.H. (2011), « Information & Management Knowledge reuse through electronic repositories : A study in the context of customer service support », *Information & Management*, Vol. 48 No. 2-3, p. 106-113.

Kankanhalli, A., Tan, B.C.Y. et Wei, K.-K. (2005), « Contributing knowledge to electronic knowledge repositories: An empirical investigation », *MIS Quarterly*, Vol. 29 No. 1, p. 113-143.

Karlsson, C., Nellore, R. et Soderquist, K. (1998), « Black Box Engineering: Redefining the Role of Product Specifications », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 15 No. 98, p. 534-549.

Kawakami, T., Barczak, G. et Durmuşoğlu, S.S. (2015), « Information technology tools in new product development: The impact of complementary resources », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 32 No. 4, p. 622-635.

Kawakami, T., Lu, S.S.D., Barczak, G., Durmsog, S.S. et Barczak, G. (2011), « Factors Influencing Information Technology Usage for New Product Development: The Case of Japanese Companies », *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 28 No. 6, p. 833-847.

Kazanjian, R.K., Drazin, R. et Glynn, M.A. (2000), « Creativity and technological learning: The roles of organization architecture and crisis in large-scale projects », *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, Vol. 17 No. 3-4, p. 273-298.

Kerssens-Van Drongelen, I.C., De Weerd-Nederhof, P.C. et Fisscher, O.A.M. (1996), « Describing the issues of knowledge management in R&D: Towards a communication and analysis tool », *R and D Management*, Vol. 26 No. 3, p. 213-229.

Kessler, E.H. et Chakrabarti, A.K. (1999), « Speeding up the pace of new product development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 16 No. 3, p. 231-247.

Kietzmann, J.H., Hermkens, K., McCarthy, I.P. et Silvestre, B.S. (2011), « Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media », *Business Horizons*, Vol. 54 No. 3, p. 241-251.

Klein, J., Gee, D. et Jones, H. (1998), « Analysing clusters of skills in R&D - Core competencies, metaphors, visualization, and the role of IT », *R and D Management*, Vol. 28 No. 1, p. 37-42.

Kleis, L., Paul Chwelos, Ronald V. Ramirez et Iain Cockburn. (2012), « Impact of IT Investment on Innovation Productivity Information Technology and Intangible Output », *Information Systems Research*, Vol. 23 No. 1, p. 42-59.

Kline, R.B. (2011), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, 3ème édition, The Guilford Press, New York, NY.

Knudsen, M.P. (2007), « The relative importance of interfirm relationships and knowledge transfer for new product development success », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24 No. 2, p. 117-138.

- Koberg, C.S., Detienne, D.R. et Heppard, K.A. (2003), « An empirical test of environmental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation », *Journal of High Technology Management Research*, Vol. 14 No. 1, p. 21-45.
- Kohli, R. et Grover, V. (2008), « Business Value of IT: An Essay on Expanding Research Directions to Keep up with the Times », *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 9 No. 1, p. 23-39.
- Koka, B.R. et Prescott, J.E. (2002), « Strategic alliances as social capital: A multidimensional view », *Strategic Management Journal*, Vol. 23 No. 9, p. 795-816.
- Koka, B.R. et Prescott, J.E. (2008), « Designing alliance networks: The influence of network position, environmental change, and strategy on firm performance », *Strategic Management Journal*, Vol. 29 No. 6, p. 639-661.
- Koskinen, K., Pihlanto, P. et Vanharanta, H. (2003), « Tacit knowledge acquisition and sharing in a project work context », *International Journal of Project Management*, Vol. 21 No. 4, p. 281-290.
- Koufteros, X., Vickery, S.K. et Dröge, C. (2012), « The Effects of Strategic Supplier Selection on Buyer Competitive Performance in Matched Domains: Does Supplier Integration Mediate the Relationships? », *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 48 No. 2, p. 93-115.
- Koufteros, X.A., Edwin Cheng, T.C. et Lai, K.H. (2007), « “Black-box” and “gray-box” supplier integration in product development: Antecedents, consequences and the moderating role of firm size », *Journal of Operations Management*, Vol. 25 No. 4, p. 847-870.
- Krackhardt, D. (1992), « The strength of strong ties », in Nohria, N. et Eccles, R.G. (Éd.), *Networks and organizations: Structure, form and action*, Harvard Business School Press, Boston, MA, p. 216-239.
- Kraemer, H.C., Wilson, G.T., Fairburn, C.G. et Agras, W.S. (2002), « Mediators and moderators of treatment effects in randomized clinical trials », *Archives of General Psychiatry*, Vol. 59 No. 10, p. 877-883.
- Kraemer, K.L. et King, J.L. (1988), « Computer-based systems for cooperative work and group decision making », *ACM Computing Surveys*, Vol. 20 No. 2, p. 115-146.
- Krause, D.R., Handfield, R.B. et Tyler, B.B. (2007), « The relationships between supplier development, commitment, social capital accumulation and performance improvement », *Journal of Operations Management*, Vol. 25 No. 2, p. 528-545.
- Kraut, R.E., Fussell, S.R., Brennan, S.E. et Siegel, J. (2002), « Understanding effects of proximity on collaboration: Implications for technologies to support remote collaborative work », in Hinds, P. et Kiesler, S. (Éd.), *Distributed Work*, MIT Press, Cambridge, MA, p. 137-162.
- Krishnan, V., Eppinger, S.D. et Whitney, D.E. (1997), « A Model-Based Framework to Overlap Product Development Activities », *Management Science*, Vol. 43 No. 4, p. 405-570.
- Krishnan, V. et Ulrich, K.T. (2001), « Product Development Decisions: A Review of the Literature », *Management Science*, Vol. 47 No. 1, p. 1-21.
- Kroh, J., Luetjen, H., Globocnik, D. et Schultz, C. (2018), « Use and Efficacy of Information Technology in Innovation Processes: The Specific Role of Servitization », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 35 No. 5, p. 720-741.

L

- LaBahn, D.W. et Krapfel, R. (2000), « Early supplier involvement in customer new product development: A contingency model of component supplier intentions », *Journal of Business Research*, Vol. 47 No. 3, p. 173-190.
- Lakemond, N., Berggren, C. et Van Weele, A. (2006), « Coordinating supplier involvement in product development projects: A differentiated coordination typology », *R and D Management*, Vol. 36 No. 1, p. 55-66.
- Lane, P.J. et Lubatkin, M. (2005), « Relative absorptive capacity and interorganizational learning », *Strategic Management Journal*, Vol. 19 No. 5, p. 461-477.
- Larson, A. (1992), « Network dyads in entrepreneurial settings: A study of the governance of exchange relationships », *Administrative science quarterly*, Vol. 37 No. 1, p. 76-104.
- Lau, A.K.W. (2011), « Supplier and customer involvement on new product performance », *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 111 No. 6, p. 910-942.
- Laursen, L.N. et Andersen, P.H. (2016), « Supplier involvement in NPD: A quasi-experiment at Unilever », *Industrial Marketing Management*, Vol. 58, p. 162-171.
- Lawson, B., Krause, D. et Potter, A. (2015), « Improving Supplier New Product Development Performance: The Role of Supplier Development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 32 No. 5, p. 777-792.
- Lawson, B., Tyler, B.B. et Cousins, P.D. (2008), « Antecedents and consequences of social capital on buyer performance improvement », *Journal of Operations Management*, Vol. 26 No. 3, p. 446-460.
- Lawson, G., Salanitri, D. et Waterfield, B. (2016), « Future directions for the development of virtual reality within an automotive manufacturer », *Applied Ergonomics*, Vol. 53 No. Part B, p. 323-330.
- Le Dain, M.-A., Calvi, R. et Cheriti, S. (2010), « Developing an approach for design-or-buy-design decision-making », *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 16, p. 77-87.
- Le Dain, M.-A., Calvi, R. et Cheriti, S. (2011), « Measuring supplier performance in collaborative design: Proposition of a framework », *R&D Management*, Vol. 41 No. 1, p. 61-79.
- Le Dain, M.-A. et Merminod, V. (2014a), « A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development », *Technovation*, Vol. 34 No. 11, p. 688-701.
- Le Dain, M.-A. et Merminod, V. (2014b), « Le partage de connaissances dans un projet de codéveloppement. Le cas des black box », *Revue française de gestion*, Vol. 40 No. 2, p. 121-142.
- Le Dain, M.-A., Merminod, V. et Yager, M. (2020), « Collaborative practices in new product development projects involving suppliers », *Production Planning and Control*, Vol. 31 No. 4, p. 308-321.
- Leavitt, H.J. (1965), « Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches », in March, J.G. (Éd.), *Handbook of Organizations*, Rand-McNally, Chicago, p. 1144-1170.
- Lee, J. et Veloso, F.M. (2008), « Interfirm innovation under uncertainty: Empirical evidence for strategic knowledge partitioning », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25 No. 5, p. 418-435.

- Leech, N.L. et Onwuegbuzie, A.J. (2009), « A typology of mixed methods research designs », *Quality and Quantity*, Vol. 43 No. 2, p. 265-275.
- Leenders, R.T.A.J., Van Engelen, J.M.L. et Kratzer, J. (2003), « Virtuality, communication, and new product team creativity: A social network perspective », *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, Vol. 20 No. 1-2 SPEC., p. 69-92.
- Leonard, D. et Sensiper, S. (1998), « The Role of Tacit Knowledge in Group Innovation », *California Management Review*, Vol. 40 No. 3, p. 112-132.
- Lesser, E.L. (2000), « Leveraging social capital in organizations », in Lesser, E.L. (Éd.), *Knowledge and Social Capital*, Butterworth-Heinemann, Boston, MA.
- Lesser, E.L. et Storck, J. (2001), « Communities of practice and organizational performance », *IBM systems journal*, Vol. 40 No. 4, p. 831-841.
- Lester, M. (2013), « Social Capital and Value Creation: A Replication of 'The Role of Intrafirm Networks' by Wenpin Tsai and Sumantra Ghoshal », *American Journal of Business and Management*, Vol. 2 No. 2, p. 464-476.
- Li, H., Bingham, J.B. et Umpress, E.E. (2007), « Fairness from the top: Perceived procedural justice and collaborative problem solving in new product development », *Organization Science*, Vol. 18 No. 2, p. 200-216.
- Li, J.R., Tang, C. et Wang, Q.H. (2015), « A proxy approach to integrate heterogeneous CAD resources for distributed collaborative design », *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 28 No. 6, p. 593-606.
- Li, W.D., Lu, W.F., Fuh, J.Y.H. et Wong, Y.S. (2005), « Collaborative computer-aided design—research and development status », *Computer-Aided Design*, Vol. 37 No. 9, p. 931-940.
- Li, W.D. et Qiu, Z.M. (2006), « State-of-the-art technologies and methodologies for collaborative product development systems », *International Journal of Production Research*, Vol. 44 No. 13, p. 2525-2559.
- Liao, J. et Welsch, H. (2005), « Roles of social capital in venture creation: Key dimensions and research implications », *Journal of Small Business Management*, Vol. 43 No. 4, p. 345-362.
- Liebeskind, J.P. (1996), « Knowledge, strategy and the theory of the firm », *Knowledge and strategy*, Vol. 17 No. S2, p. 93-107.
- Liedtka, J.M. (1996), « Collaborating across lines of business for competitive advantage. », *Academy of Management Perspectives*, Vol. 10 No. 2, p. 20-34.
- Lin, M.J.J., Hung, S.W. et Chen, C.J. (2009), « Fostering the determinants of knowledge sharing in professional virtual communities », *Computers in Human Behavior*, Vol. 25 No. 4, p. 929-939.
- Lindell, M.K. et Whitney, D.J. (2001), « Accounting for common method variance in cross-sectional research designs », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 86 No. 1, p. 114-121.
- Little, R.J.A. et Rubin, D.B. (2019), *Statistical Analysis with Missing Data*, 3ème édition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Littler, D., Leverick, F. et Wilson, D. (1998), « Collaboration in new technology based product markets », *International Journal of Technology Management*, Vol. 15 No. 1-2, p. 139-159.

- Lopez Flores, R., Belaud, J.P., Negny, S. et Le Lann, J.M. (2015a), « Open computer aided innovation to promote innovation in process engineering », *Chemical Engineering Research and Design*, Vol. 103, p. 90-107.
- Lopez Flores, R., Belaud, J.P., Negny, S. et Le Lann, J.M. (2015b), « Using the Collective Intelligence for inventive problem solving: A contribution for Open Computer Aided Innovation », *Expert Systems with Applications*, Vol. 42 No. 23, p. 9340-9352.
- Luzzini, D., Amann, M., Caniato, F., Essig, M. et Ronchi, S. (2015), « The path of innovation: Purchasing and supplier involvement into new product development », *Industrial Marketing Management*, Vol. 47, p. 109-120.
- Lynn, G.S. (1998), « New product team learning: Developing and profiting from your knowledge capital », *California Management Review*, Vol. 40 No. 4, p. 74.
- Lynn, G.S., Reilly, R.R. et Akgiin, A.H.E. (2000), « Knowledge management in new product teams: practices and outcomes », *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 47 No. 2, p. 221-231.
- Lyytinen, K. et Newman, M. (2008), « Explaining information systems change: A punctuated socio-technical change model », *European Journal of Information Systems*, Vol. 17 No. 6, p. 589-613.

M

- MacKinnon, D.P., Fairchild, A.J. et Fritz, M.S. (2007), « Mediation Analysis », *Annual Review of Psychology*, Vol. 58 No. 1, p. 593-614.
- MacKinnon, D.P., Lockwood, C.M. et Williams, J. (2004), « Confidence limits for the indirect effect: Distribution of the product and resampling methods », *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 39 No. 1, p. 99-128.
- Madhavan, R. et Grover, R. (1998), « From Embedded Knowledge to Embodied Knowledge: New Product Development as Knowledge Management », *Journal of Marketing*, Vol. 62 No. 4, p. 1-12.
- Malhotra, N.K., Kim, S.S. et Patil, A. (2006), « Common method variance in IS research: A comparison of alternative approaches and a reanalysis of past research », *Management Science*, Vol. 52 No. 12, p. 1865-1883.
- Mallinckrodt, B., Abraham, W.T., Wei, M. et Russell, D.W. (2006), « Advances in testing the statistical significance of mediation effects », *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 53 No. 3, p. 372-378.
- Malone, T.W. et Crowston, K. (1994), « The interdisciplinary study of coordination », *ACM Computing Surveys*, Vol. 26 No. 1, p. 87-119.
- Manning, P. (2010), « Explaining and developing social capital for knowledge management purposes », *Journal of Knowledge Management*, Vol. 14 No. 1, p. 83-99.
- Mannix, E.A., Griffith, T.L. et Neale, M.A. (2002), « The Phenomenology of Conflict in Distributed Work Teams », in Hinds, P. et Kiesler, S. (Éd.), *Distributed Work*, MIT Press, Cambridge, MA, p. 213-233.
- Marion, T.J., Barczak, G. et Hultink, E.J. (2014), « Do social media tools impact the development phase? An exploratory study », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31 No. S1, p. 18-19.
- Marion, T.J., Reid, M., Hultink, E.J. et Barczak, G. (2016), « The influence of collaborative IT tools on NPD », *Research Technology Management*, Vol. 59 No. 2, p. 47-54.

- Markham, S.K. et Lee, H. (2013), « Product development and management association's 2012 comparative performance assessment study », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 30 No. 3, p. 408-429.
- Marsh, S.J. et Stock, G.N. (2003), « Building dynamic capabilities in new product development through intertemporal integration », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20 No. 2, p. 136-148.
- Martinez, J.I. et Jarillo, J.C. (1989), « The Evolution of Research on Coordination Mechanisms in Multinational Corporations », *Journal of International Business Studies*, Vol. 20 No. 3, p. 489-514.
- Maruping, L.M. et Magni, M. (2015), « Motivating employees to explore collaboration technology in team contexts », *MIS Quarterly*, Vol. 39 No. 1, p. 1-16.
- Massey, A.P., Montoya-Weiss, M.M. et Hung, Y. (2003), « Because Time Matters: Temporal Coordination in Global Virtual Project Teams », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19 No. 4, p. 129-155.
- Massey, A.P., Montoya-Weiss, M.M. et O'Driscoll, T.M. (2002), « Knowledge Management in Pursuit of Performance: Insights from Nortel Networks », *MIS Quarterly*, Vol. 26 No. 3, p. 269.
- Mathieu, J.E., Heffner, T.S., Goodwin, G.F., Salas, E. et Cannon-Bowers, J.A. (2000), « The influence of shared mental models on team process and performance », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 85 No. 2, p. 273-283.
- Matthews, R.L. et Marzec, P.E. (2012), « Social capital, a theory for operations management: A systematic review of the evidence », *International Journal of Production Research*, Vol. 50 No. 24, p. 7081-7099.
- Mauerhoefer, T., Strese, S. et Brettel, M. (2017), « The Impact of Information Technology on New Product Development Performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 34 No. 6, p. 719-738.
- Mayer, R.C., Davis, J.H. et Schoorman, F.D. (1995), « an Integrative Model of Organizational Trust. », *Academy of Management Review*, Vol. 20 No. 3, p. 709-734.
- Mcadam, R. et McClelland, J. (2002), « Individual and team-based idea generation within innovation management: Organisational and research agendas », *European Journal of Innovation Management*, Vol. 5 No. 2, p. 86-97.
- McDaniel, S.W. et Kolari, J.W. (1987), « Marketing Strategy Implications of the Miles and Snow Strategic Typology », *Journal of Marketing*, Vol. 51 No. 4, p. 19-30.
- McGrath, M.E. et Lansiti, M. (1998), « Envisioning IT-enabled innovation », *Insight Magazine*, Vol. 1 No. 1, p. 2-10.
- McGrath, R.J. et Sparks, W.L. (2005), « The importance of building social capital », *Quality Progress*, Vol. 38 No. 22, p. 45-49.
- McKnight, D.H., Choudhury, V. et Kacmar, C. (2002), « Developing and Validating Trust Measures for E-Commerce », *Information Systems Research*, Vol. 13 No. 3, p. 334-359.
- Melville, N., Kraemer, K. et Gurbaxani, V. (2004), « Review: Technology Information An Performance: Organizational Integrative Model of IT Business Value », *MIS Quarterly*, Vol. 28 No. 2, p. 283-322.

- Menguc, B., Auh, S. et Yannopoulos, P. (2014), « Customer and supplier involvement in design: The moderating role of incremental and radical innovation capability », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31 No. 2, p. 313-328.
- Menon, A., Chowdhury, J. et Lukas, B.A. (2002), « Antecedents and outcomes of new product development speed. An interdisciplinary conceptual framework », *Industrial Marketing Management*, Vol. 31 No. 4, p. 317-328.
- Microsoft. (2019a), « Microsoft Project », disponible sur: <https://products.office.com/fr-fr/project/project-management-software> (consulté le 4 avril 2019).
- Microsoft. (2019b), « Skype Entreprise », disponible sur: <https://products.office.com/fr-fr/skype-for-business/download-app> (consulté le 4 avril 2019).
- Microsoft. (2019c), « PowerPoint », disponible sur: <https://products.office.com/fr-fr/powerpoint> (consulté le 4 avril 2019).
- Miles, M.B., Huberman, M.A. et Saldana, J. (2014), *Qualitative Data Analysis: A methods sourcebook*, 3ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Millson, M.R., Raj, S.P. et Wilemon, D. (1992), « A survey of major approaches for accelerating new product development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 9 No. 1, p. 53-69.
- Millson, M.R. et Wilemon, D. (2002), « The Impact of Organizational Integration and Product Development Proficiency on Market Success », *Industrial Marketing Management*, Vol. 31 No. 1, p. 1-23.
- Min, S., Kim, S.K. et Chen, H. (2008), « Developing social identity and social capital for supply chain management », *Journal of Business Logistics*, Vol. 29 No. 1, p. 283-304.
- Mintzberg, H. (1980), « Structure in 5's: A Synthesis of the Research on Organization Design », *Management Science*, Vol. 26 No. 3, p. 322-341.
- Mishra, A.A. et Shah, R. (2009), « In union lies strength: Collaborative competence in new product development and its performance effects », *Journal of Operations Management*, Vol. 27 No. 4, p. 324-338.
- Mishra, A.K. (1996), « Organizational Responses to Crisis: The Centrality of Trust », in Kramer, R.M. et Tyler, T.M. (Éd.), *Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA, p. 261-287.
- Mittleman, D.D., Briggs, R.O., Murphy, J. et Davis, A. (2008), « Toward a Taxonomy of Groupware Technologies », in Briggs, R.O., Antunes, P., de Vreede, G.J. et Read, A.S. (Éd.), *Groupware: Design, Implementation, and Use.*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, p. 305-317.
- Montoya-Weiss, M.M., Massey, A.P. et Song, M. (2001), « Getting it together: Temporal coordination and conflict management in global virtual teams », *Academy of Management Journal*, Vol. 44 No. 6, p. 1251-1262.
- Montoya-Weiss, M.M., Massey, A.P., Hung, Y.T.C. et Crisp, C.B. (2009), « Can you hear me now? Communication in virtual product development teams », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26 No. 2, p. 139-155.
- Moorman, C. et Miner, A.S. (1997), « The Impact New of Organizational Memory Performance and Product Creativity », *Journal of Marketing*, Vol. 34 No. 1, p. 91-106.

Moran, P. (2005), « Structural vs. relational embeddedness: Social capital and managerial performance », *Strategic management journal*, Vol. 26 No. 12, p. 1129-1151.

Mourtzis, D., Papakostas, N., Mavrikios, D., Makris, S. et Alexopoulos, K. (2015), « The role of simulation in digital manufacturing: Applications and outlook », *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 28 No. 1, p. 3-24.

Munns, A.K. et Bjeirmi, B.F. (1996), « The role of project management in achieving project success », *International Journal of Project Management*, Vol. 14 No. 2, p. 81-87.

N

Nahapiet, J. et Ghoshal, S. (1998), « Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage », *Academy of Management Review*, Vol. 23 No. 2, p. 242-266.

Najafi Tavani, S., Sharifi, H., Soleimanof, S. et Najmi, M. (2013), « An empirical study of firms absorptive capacity dimensions, supplier involvement and new product development performance », *International Journal of Production Research*, Vol. 51 No. 11, p. 3385-3403.

Nambisan, S. (2003), « Information systems as a reference discipline for new product development », *MIS Quarterly*, Vol. 27 No. 1, p. 1-18.

Nambisan, S. (2009), « The role of information technology in product development: an introduction », in Nambisan, S. (Éd.), *Information Technology and Product Development*, Springer, New York, NY, p. 1-16.

Nambisan, S. (2013), « Information Technology and Product/Service Innovation: A Brief Assessment and Some Suggestions for Future Research. », *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 14 No. 4, p. 215-226.

Neuman, W.L. (2014), *Basics of Social Research: Qualitative and Quantitative Approaches*, 3ème édition, Pearson Education Limited, London.

Ngai, E.W.T. et Chan, E.W.C. (2005), « Evaluation of knowledge management tools using AHP », *Expert Systems with Applications*, Vol. 29 No. 4, p. 889-899.

Nijssen, E.J. et Frambach, R.T. (2000), « Determinants of the adoption of new product development tools by industrial firms », *Industrial Marketing Management*, Vol. 29 No. 2, p. 121-131.

Nogatchewsky, S. et Nogatchewsky, G. (2009), « Les nouvelles formes de management des relations client-fournisseur, ou comment produire de la confiance », *L'état des entreprises en management, La découverte*, p. 18-27.

Noll, J., Beecham, S. et Richardson, I. (2010), « Global software development and collaboration », *ACM Inroads*, Vol. 1 No. 3, p. 66.

Nonaka, I. (1994), « A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation », *Organization Science*, Vol. 5 No. 1, p. 14-37.

O

- Okhuysen, G.A. et Bechky, B.A. (2009), « 10 Coordination in Organizations: An Integrative Perspective », *The Academy of Management Annals*, Vol. 3 No. 1, p. 463-502.
- Olson, E.M., Walker, O.C., Ruekert, R.W. et Bonner, J.M. (2001), « Patterns of cooperation during new product development among marketing, operations and R&D: Implications for project performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18 No. 4, p. 258-271.
- OpenText. (2019), « Documentum eRoom », disponible sur: <https://www.opentext.fr/solutions-et-produits/produits/gestion-du-contenu-d-entreprise/documentum-platform/documentum-eroom> (consulté le 4 avril 2019).
- Oracle. (2019), « Primavera », disponible sur: <https://www.oracle.com/fr/industries/construction-engineering/primavera-products/> (consulté le 4 avril 2019).
- Orlikowski, W.J. et Iacono, C.S. (2001), « Research Commentary: Desperately Seeking the “IT” in IT Research - A Call to Theorizing the IT Artifact », *Information Systems Research*, Vol. 12 No. 2, p. 121-134.
- Ozer, M. (2000), « Information Technology and New Product Development », *Industrial Marketing Management*, Vol. 29 No. 5, p. 387-396.

P

- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. et Malhotra, A. (2005), « E-S-QUAL a multiple-item scale for assessing electronic service quality », *Journal of Service Research*, Vol. 7 No. 3, p. 213-233.
- Parida, V., Oghazi, P. et Cedergren, S. (2016), « A study of how ICT capabilities can influence dynamic capabilities », *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 29 No. 2, p. 179-201.
- Parkhe, A. (1993), « Strategic alliance structuring: A game theoretic and transaction cost examination of interfirm cooperation », *Academy of Management Journal*, Vol. 36 No. 4, p. 794-829.
- Pavlou, P.A. et El Sawy, O.A. (2006), « From IT leveraging competence to competitive advantage in turbulent environments: The case of new product development », *Information Systems Research*, Vol. 17 No. 3, p. 198-227.
- Pavlou, P.A. et El Sawy, O.A. (2010), « The “Third Hand”: IT-Enabled Competitive Advantage in Turbulence Through Improvisational Capabilities », *Information Systems Research*, Vol. 21 No. 3, p. 443-471.
- PD-TRAK. (2016), « PD-TRAK, product portfolio manager », disponible sur: <https://pd-trak.com/> (consulté le 4 avril 2019).
- Pemartín, M., Rodríguez-Escudero, A.I. et Munuera-Alemán, J.L. (2018), « Effects of Collaborative Communication on NPD Collaboration Results: Two Routes of Influence », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 35 No. 2, p. 184-208.
- Peng, D.X., Heim, G.R. et Mallick, D.N. (2014), « Collaborative product development: The effect of project complexity on the use of information technology tools and new product development practices », *Production and Operations Management*, Vol. 23 No. 8, p. 1421-1438.

- Perols, J., Zimmermann, C. et Kortmann, S. (2013), « On the relationship between supplier integration and time-to-market », *Journal of Operations Management*, Vol. 31 No. 3, p. 153-167.
- Perona, M. et Sacconi, N. (2004), « Integration techniques in customer-supplier relationships: An empirical research in the Italian industry of household appliances », *International Journal of Production Economics*, Vol. 89 No. 2, p. 189-205.
- Perrone, V., Zaheer, A. et McEvily, B. (2003), « Free to Be Trusted? Organizational Constraints on Trust in Boundary Spanners », *Organization Science*, Vol. 14 No. 4, p. 422-439.
- Petersen, K.J., Handfield, R.B. et Ragatz, G.L. (2003), « A model of supplier integration into new product development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20 No. 4, p. 284-299.
- Petersen, K.J., Handfield, R.B. et Ragatz, G.L. (2005), « Supplier integration into new product development: Coordinating product, process and supply chain design », *Journal of Operations Management*, Vol. 23, p. 371-388.
- Petter, S., DeLone, W.H. et Mclean, E.R. (2013), « Information Systems Success: The Quest for the Independent Variables », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 29 No. 4, p. 7-62.
- Pinsonneault, A. et Kraemer, K.L. (1993), « Survey research methodology in management information systems: An assessment », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 10 No. 2, p. 75-105.
- Pitt, M. et MacVaugh, J. (2008), « Knowledge management for new product development », *Journal of Knowledge Management*, Vol. 12 No. 4, p. 101-116.
- PMI. (2017), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 6ème édition, Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA.
- Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Lee, J.Y. et Podsakoff, N.P. (2003), « Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88 No. 5, p. 879-903.
- Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B. et Podsakoff, N.P. (2016), « Recommendations for Creating Better Concept Definitions in the Organizational, Behavioral, and Social Sciences », *Organizational Research Methods*, Vol. 19 No. 2, p. 159-203.
- Podsakoff, P.M. et Organ, D.W. (1986), « Self-Reports in Organizational Research: Problems and Prospects », *Journal of Management*, Vol. 12 No. 4, p. 531-544.
- Pole, J.D. et Bondy, S.J. (2010), « Control Variables », in Salkind, N.J. (Éd.), *Encyclopedia of research design*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA, p. 252-254.
- Pons, D. (2008), « Project Management for New Product Development », *Project Management Journal*, Vol. 39 No. 2, p. 82-97.
- Portes, A. (1998), « Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology », *Annual Review of Sociology*, Vol. 24 No. 1, p. 1-25.
- Portman, M.E., Natapov, A. et Fisher-Gewirtzman, D. (2015), « To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning », *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 54 No. 1, p. 376-384.

- Preacher, K.J. et Hayes, A.F. (2004), « SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models », *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, Vol. 36 No. 4, p. 717-731.
- Preacher, K.J. et Hayes, A.F. (2008), « Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models », *Behavior Research Methods*, Vol. 40 No. 3, p. 879-891.
- Premkumar, G., Ramamurthy, K. et Saunders, C.S. (2005), « Information Processing View of Organizations: An Exploratory Examination of Fit in the Context of Interorganizational Relationships », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 22 No. 1, p. 257-294.
- Primo, M.A.M. et Amundson, S.D. (2002), « An exploratory study of the effects of supplier relationships on new product development outcomes », *Journal of Operations Management*, Vol. 20 No. 1, p. 33-52.
- ProjectLibre. (2019), « ProjectLibre », disponible sur: <http://www.projectlibre.com/> (consulté le 4 avril 2019).
- PTC. (2019), « PTC Windchill », disponible sur: <https://www.ptc.com/fr/products/plm> (consulté le 4 avril 2019).
- Putnam, R.D. (1995), « Tuning in, tuning out: The strange disappearance of social capital in America », *PS: Political science & politics*, Vol. 28 No. 4, p. 664-683.

Q

- Qiu, Z.M., Kok, K.F., Wong, Y.S. et Fuh, J.Y.H. (2007), « Role-based 3D visualisation for asynchronous PLM collaboration », *Computers in Industry*, Vol. 58 No. 8-9, p. 747-755.

R

- Ragatz, G.L., Handfield, R.B. et Petersen, K.J. (2002), « Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty », *Journal of Business Research*, Vol. 55 No. 5, p. 389-400.
- Ragatz, G.L., Handfield, R.B. et Scannell, T. V. (1997), « Success Factors for Integrating Supplier into New Product Development. », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 14 No. 97, p. 190-202.
- Rahman, N., Cheng, R. et Bayerl, P.S. (2013), « Synchronous versus asynchronous manipulation of 2D-objects in distributed design collaborations: Implications for the support of distributed team processes », *Design Studies*, Vol. 34 No. 3, p. 406-431.
- Ramesh, B. et Tiwana, A. (1999), « Supporting collaborative process knowledge management in new product development teams », *Decision Support Systems*, Vol. 27 No. 1, p. 213-235.
- Rangaswamy, A. et Lilien, G.L. (1997), « Software Tools for New Product Development », *Journal of Marketing Research*, Vol. 34 No. 1, p. 177-184.
- Raymond, L. et Bergeron, F. (2008), « Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success », *International Journal of Project Management*, Vol. 26 No. 2, p. 213-220.
- Reagans, R. et Zuckerman, E.W. (2001), « Networks , Diversity , and Productivity : The Social Capital of Corporate R&D Teams », *Organization Science*, Vol. 12 No. 4, p. 502-517.

- Reid, M., Hultink, E.J., Marion, T. et Barczak, G. (2016), « The impact of the frequency of usage of IT artifacts on predevelopment performance in the NPD process », *Information and Management*, Vol. 53 No. 4, p. 422-434.
- Renzl, B. (2008), « Trust in management and knowledge sharing: The mediating effects of fear and knowledge documentation », *Omega*, Vol. 36 No. 2, p. 206-220.
- Reuer, J.J., Zollo, M. et Singh, H. (2002), « Post-formation dynamics in strategic alliances », *Strategic Management Journal*, Vol. 23 No. 2, p. 135-151.
- Revilla, E., Rodríguez-Prado, B. et Prieto, I. (2009), « Information technology as knowledge management enabler in product development: Empirical evidence », *European Journal of Innovation Management*, Vol. 12 No. 3, p. 346-363.
- Ridenour, C.S. et Newman, I. (2008), *Mixed methods research : exploring the interactive continuum*, Southern Illinois University Press, Carbondale, IL.
- Ridings, C.M., Gefen, D. et Arinze, B. (2002), « Some antecedents and effects of trust in virtual communities », *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 11 No. 3-4, p. 271-295.
- Ring, P.S. et de Ven, A.H. (1992), « Structuring cooperative relationships between organizations », *Strategic management journal*, Vol. 13 No. 7, p. 483-498.
- Ring, P.S. et de Ven, A.H. (1994), « Developmental processes of cooperative interorganizational relationships », *Academy of management review*, Vol. 19 No. 1, p. 90-118.
- Roberts, E.B. (2001), « Benchmarking Global Strategic Management of Technology », *Industrial Research Institute*, Vol. 44 No. 2, p. 25-36.
- Roberts, J. (2000), « From Know-how to Show-how? Questioning the Role of Information and Communication Technologies in Knowledge Transfer », *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 12 No. 4, p. 429-443.
- Rochford, L. (1991), « Generating and screening new products ideas », *Industrial Marketing Management*, Vol. 20 No. 4, p. 287-296.
- Roden, S. et Lawson, B. (2014), « Developing social capital in buyer-supplier relationships: The contingent effect of relationship-specific adaptations », *International Journal of Production Economics*, Vol. 151, p. 89-99.
- Rogelberg, S.G. et Luong, A. (1998), « Nonresponse to mailed surveys: A review and guide », *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 7 No. 2, p. 60-65.
- Rosell, D.T., Lakemond, N. et Melander, L. (2017), « Integrating supplier knowledge in new product development projects: decoupled and coupled approaches », *Journal of Knowledge Management*, Vol. 21 No. 5, p. 1035-1052.
- Ruggles, R. (1998), « The State of the Notion: Knowledge Management in Practice », *California Management Review*, Vol. 40 No. 3, p. 80-89.
- Russ, F.A. et McNeilly, K.M. (1995), « Links among satisfaction, commitment, and turnover intentions: The moderating effect of experience, gender, and performance », *Journal of Business Research*, Vol. 34 No. 1, p. 57-65.

S

- Sabherwal, R., Jeyaraj, A. et Chowa, C. (2006), « Information System Success: Individual and Organizational Determinants », *Management Science*, Vol. 52 No. 12, p. 1849-1864.
- Sako, M. et Helper, S. (1998), « Determinants of trust in supplier relations: Evidence from the automotive industry in Japan and the United States », *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 34 No. 3, p. 387-417.
- Salber, D., Coutaz, J., Decouchant, D. et Riveill, M. (1995), « De l'observabilité et de l'honnêteté: le cas du contrôle d'accès dans la Communication Homme-Homme Médiatisée », *Actes d'IHM95*, Toulouse, p. 27-34.
- Saldana, J. (2013), *The Coding Manual for Qualitative Researchers*, 2ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Salomo, S., Weise, J. et Gemünden, H.G. (2007), « NPD planning activities and innovation performance: The mediating role of process management and the moderating effect of product innovativeness », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24 No. 4, p. 285-302.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A. et Grover, V. (2003), « Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms », *MIS Quarterly*, Vol. 27 No. 2, p. 237-263.
- Sánchez, A.M. et Pérez, M.P. (2003), « Cooperation and the ability to minimize the time and cost of new product development within the Spanish automotive supplier industry », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20 No. 1, p. 57-69.
- Santhanam, R. et Hartono, E. (2003), « Issues in Linking Information Technology Capability to Firm Performance », *MIS Quarterly*, Vol. 27 No. 1, p. 125-153.
- Sarin, S. et McDermott, C. (2003), « The Effect of Team Leader Characteristics on Learning, Knowledge Application, and Performance of Cross-functional New Product Development Teams », *Decision Sciences*, Vol. 34 No. 4, p. 707-739.
- Saris, W.E. et Gallhofer, I.N. (2007), *Design, Evaluation, and Analysis of Questionnaires for Survey Research*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- Schiele, H. (2010), « Early supplier integration: The dual role of purchasing in new product development », *R and D Management*, Vol. 40 No. 2, p. 138-153.
- Schiele, H., Ellis, S.C., Eßig, M., Henke, J.W. et Kull, T.J. (2015), « Managing supplier satisfaction: Social capital and resource dependence frameworks », *Australasian Marketing Journal*, Vol. 23 No. 2, p. 132-138.
- Schilling, M.A. et Hill, C.W.L. (1998), « Managing the new product development process : Strategic imperatives », *Academy of Management Perspectives*, Vol. 12 No. 3, p. 67-81.
- Schmidt, J.B., Montoya-Weiss, M.M. et Massey, A.P. (2001), « New Product Development Decision-Making Effectiveness: Comparing Individuals, Face-To-Face Teams, and Virtual Teams », *Decision Sciences*, Vol. 32 No. 4, p. 575-600.

- Schmit, M.J. et Ryan, A.M. (1993), « The Big Five in Personnel Selection: Factor Structure in Applicant and Nonapplicant Populations », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 78 No. 6, p. 966-974.
- Schulze, A. et Hoegl, M. (2006), « Knowledge creation in new product development projects », *Journal of Management*, Vol. 32 No. 2, p. 210-236.
- Schulze, A. et Hoegl, M. (2008), « Organizational knowledge creation and the generation of new product ideas: A behavioral approach », *Research Policy*, Vol. 37 No. 10, p. 1742-1750.
- Schwandt, T.A. et Gates, E.F. (2018), « Case Study Methodology », in Denzin, N.K. et Lincoln, Y.S. (Éd.), *The SAGE Handbook of qualitative Research*, 5ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA, p. 600-630.
- Sethi, R. (2000), « New Product Quality and Product Development Teams », *Journal of Marketing*, Vol. 64 No. 2, p. 1-14.
- Sethi, R., Pant, S. et Sethi, A. (2003), « Web-based product development systems integration and new product outcomes: A conceptual framework », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20 No. 1, p. 37-56.
- Sharma, S., Durand, R.M. et Gur-Arie, O. (1981), « Identification and Analysis of Moderator Variables », *Journal of Marketing Research*, Vol. 18 No. 3, p. 291-300.
- Shehata, G.M. (2015), « Leveraging organizational performance via knowledge management systems platforms in emerging economies », *VINE*, Vol. 45 No. 2, p. 239-278.
- Shen, W., Hao, Q. et Li, W. (2008), « Computer supported collaborative design: Retrospective and perspective », *Computers in Industry*, Vol. 59 No. 9, p. 855-862.
- Shen, Y., Ong, S.K. et Nee, A.Y.C. (2010), « Augmented reality for collaborative product design and development », *Design Studies*, Vol. 31 No. 2, p. 118-145.
- Sherman, J.D., Berkowitz, D. et Souder, W.E. (2005), « New product development performance and the interaction of cross-functional integration and knowledge management », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22 No. 5, p. 399-411.
- Shrout, P.E. et Bolger, N. (2002), « Mediation in experimental and nonexperimental studies: New procedures and recommendations », *Psychological Methods*, Vol. 7 No. 4, p. 422-445.
- Shu, W. et Chuang, Y.-H. (2011), « Why people share knowledge in virtual communities », *Social Behavior and Personality: an international journal*, Vol. 39 No. 1, p. 671-690.
- Shyamsundar, N. et Gadh, R. (2002), « Collaborative virtual prototyping of product assemblies over the Internet », *CAD Computer Aided Design*, Vol. 34 No. 10, p. 755-768.
- Siemens. (2019), « TeamCenter », disponible sur: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/teamcenter/> (consulté le 4 avril 2019).
- Sivadas, E. et Dwyer, F.R. (2000), « An Examination of Organizational Factors Influencing New Product Success in Internal and Alliance-Based Processes », *Journal of Marketing*, Vol. 64 No. 1, p. 31-49.
- Sjoerdsma, M. et van Weele, A.J. (2015), « Managing supplier relationships in a new product development context », *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 21 No. 3, p. 192-203.

- Smals, R.G.M. et Smits, A.A.J. (2012), « Value for value-The dynamics of supplier value in collaborative new product development », *Industrial Marketing Management*, Vol. 41 No. 1, p. 156-165.
- Smith, K.G., Collins, C.J. et Clark, K.D. (2005), « Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms », *Academy of Management Journal*, Vol. 48 No. 2, p. 346-357.
- Smith, P.G. et Reinertsen, D.G. (1991), *Developing Products in Half the Time*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Sobrero, M. et Roberts, E.B. (2002), « Strategic management of supplier–manufacturer relations in new product development », *Research Policy*, Vol. 31, p. 159-182.
- Söderquist, K.E. (2006), « Organising Knowledge Management and Dissemination in New Product Development. Lessons from 12 Global Corporations », *Long Range Planning*, Vol. 39 No. 5, p. 497-523.
- SOLIDWORKS. (2019), « SOLIDWORKS, Product Data Management », disponible sur: <https://www.solidworks.com/category/product-data-management> (consulté le 4 avril 2019).
- Son, B.G., Kocabasoglu-Hillmer, C. et Roden, S. (2016), « A dyadic perspective on retailer-supplier relationships through the lens of social capital », *International Journal of Production Economics*, Vol. 178, p. 120-131.
- Song, L.Z. et Song, M. (2010), « The Role of Information Technologies in Enhancing R&D–Marketing Integration: An Empirical Investigation. », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27 No. 3, p. 382-401.
- Song, M. et Di Benedetto, C.A. (2008), « Supplier's involvement and success of radical new product development in new ventures », *Journal of Operations Management*, Vol. 26 No. 1, p. 1-22.
- Song, X.M., Montoya-Weiss, M.M. et Schmidt, J.B. (1997), « Antecedents and Consequences of Cross-Functional Cooperation: A Comparison of R&D, Manufacturing, and Marketing Perspectives », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 14 No. 1, p. 35-47.
- Sopheon. (2019), « Accolade, Enterprise Innovation Management », disponible sur: <https://www.sopheon.com/software/> (consulté le 4 avril 2019).
- Soto-Acosta, P. et Cegarra-Navarro, J.G. (2016), « New ICTs for Knowledge Management in Organizations », *Journal of Knowledge Management*, Vol. 20 No. 3, p. 417-422.
- Spector, J.M. (2002), « Knowledge management tools for instructional design », *Educational Technology Research and Development*, Vol. 50 No. 4, p. 37-46.
- Starkey, K. et Tempest, S. (2004), « Bowling along: strategic management and social capital », *European Management Review*, Vol. 1 No. 1, p. 78-83.
- Stock, G.N., Greis, N.P. et Fischer, W.A. (2002), « Firm size and dynamic technological innovation », *Technovation*, Vol. 22 No. 9, p. 537-549.
- Stone-Romero, E.F. et Anderson, L.E. (1994), « Relative Power of Moderated Multiple Regression and the Comparison of Subgroup Correlation Coefficients for Detecting Moderating Effects », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 79 No. 3, p. 354-359.

- Stratopoulos, T. et Dehning, B. (2000), « Does successful investment in information technology solve the productivity paradox ? », *Information & Management*, Vol. 38 No. 2, p. 103-117.
- Su, C. (2012), « Who Knows Who Knows What in the Group? The Effects of Communication Network Centralities, Use of Digital Knowledge Repositories, and Work Remoteness on Organizational Members' Accuracy in Expertise Recognition », *Communication Research*, Vol. 39 No. 5, p. 614-640.
- Sue, V.M. et Ritter, L.A. (2007), *Conducting online surveys*, 1ère édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Sutton, R.I. et Hargadon, A. (1996), « Brainstorming Groups in Context: Effectiveness in a Product Design Firm », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 41 No. 4, p. 685-718.
- Swink, M. et Song, M. (2007), « Effects of marketing-manufacturing integration on new product development time and competitive advantage », *Journal of Operations Management*, Vol. 25 No. 1, p. 203-217.

T

- Tabrizi, B. et Walleigh, R. (1997), « Defining next-generation products: an inside look. », *Harvard business review*, Vol. 76 No. 6, p. 116-125.
- Takeishi, A. (2001), « Bridging inter- and intra-firm boundaries: Management of supplier involvement in automobile product development », *Strategic Management Journal*, Vol. 22 No. 5, p. 403-433.
- Takeuchi, H. et Nonaka, I. (1986), « The new product development game », *Harvard Business Review*, Vol. 64 No. 1, p. 137-146.
- Talas, Y. et Le Dain, M.-A. (2019), « Analyse des problèmes liés à l'utilisation des TIC en DPN avec les fournisseurs: Un regard donné par le Capital Social », *24ème conférence de l'Association Information et Management (AIM)*, Nantes, France.
- Talas, Y., Le Dain, M.-A., Merminod, V., Gzara, L., Ayala, N.F. et Frank, A.G. (2018), « Social Capital dimensions and the usage of Information Technology in buyer-supplier collaboration for New Product Development », *The 25th Innovation and Product Development Management Conference (IPDMC)*, Porto, Portugal.
- Talas, Y., Gzara, L., Le Dain, M.-A., Merminod, V. et Frank, A.G. (2017), « Which are the limitations of ICT tools for collaborative design with suppliers? », *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17)*, Vol 8: *Human Behaviour in Design*, Vancouver, Canada, p. 289-298.
- Tang, H., Guo, S., Huang, L., Li, L. et Li, Y. (2015), « Research and development on key models and technology of PDM system », *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 78 No. 9-12, p. 1865-1878.
- Tashakkori, A. et Teddlie, C. (2003), « Issues and dilemmas in teaching research methods courses in social and behavioural sciences: US perspective », *International Journal of Social Research Methodology*, Vol. 6 No. 1, p. 61-77.
- Tatikonda, M. V. et Rosenthal, S.R. (2000), « Successful execution of product development projects: Balancing firmness and flexibility in the innovation process », *Journal of Operations Management*, Vol. 18 No. 4, p. 401-425.

- TeamViewer. (2019), « TeamViewer, Bureau à distance », disponible sur: <https://www.teamviewer.com/fr/> (consulté le 4 avril 2019).
- Teece, D.J., Pisano, G. et Shuen, A. (1997), « Dynamic capabilities and strategic management », *Strategic Management Journal*, Vol. 18 No. 7, p. 509-533.
- Terwiesch, C. et Loch, C.H. (1999), « Measuring the effectiveness of overlapping development activities », *Management Science*, Vol. 45 No. 4, p. 455-465.
- Terwiesch, C., Loch, C.H. et Meyer, A. De. (2002), « Exchanging Preliminary Information in Concurrent Engineering: Alternative Coordination Strategies », *Organization Science*, Vol. 13 No. 4, p. 402-419.
- Terzi, S., Bouras, A., Dutta, D., Garetti, M. et Kiritsis, D. (2010), « Product lifecycle management- from its history to its new role », *International Journal of Product Lifecycle Management*, Vol. 4 No. 4, p. 360-389.
- Tessarolo, P. (2007), « Is integration enough for fast product development? An empirical investigation of the contextual effects of product vision », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24 No. 1, p. 69-82.
- Thomas, E.F. (2013), « Supplier integration in new product development: Computer mediated communication, knowledge exchange and buyer performance », *Industrial Marketing Management*, Vol. 42 No. 6, p. 890-899.
- Thomke, S. et Fujimoto, T. (2000), « The effect of “front-loading” problem solving on product development performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17 No. 99, p. 128-142.
- Thomke, S.H. (1998), « Simulation, learning and R & D performance: Evidence from automotive development », *Research Policy*, Vol. 27 No. 1, p. 55-74.
- Thong, J.Y.L. et Yap, C.S. (1995), « CEO characteristics, organizational characteristics and information technology adoption in small businesses », *Omega*, Vol. 23 No. 4, p. 429-442.
- Thurmond, V.A. (2001), « The Point of Triangulation », *Journal of Nursing Scholarship*, Vol. 33 No. 3, p. 253-258.
- Tichy, N.M., Tushman, M.L. et Fombrun, C. (1979), « Social Network Analysis For Organizations. », *Academy of Management Review*, Vol. 4 No. 4, p. 507-519.
- Tippins, M.J. et Sohi, R.S. (2003), « IT competency and firm performance: is organizational learning a missing link? », *Strategic Management Journal*, Vol. 24 No. 8, p. 745-761.
- Tiwana, A. et Ramesh, B. (2001), « A design knowledge management system to support collaborative information product evolution », *Decision Support Systems*, Vol. 31 No. 2, p. 241-262.
- Treem, J.W. et Leonardi, P.M. (2013), « Social Media Use in Organizations: Exploring the Affordances of Visibility, Editability, Persistence, and Association », *Annals of the International Communication Association*, Vol. 36 No. 1, p. 143-189.
- Troy, L.C., Szymanski, D.M. et Rajan Varadarajan, P. (2001), « Generating new product ideas: An initial investigation of the role of market information and organizational characteristics », *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 29 No. 1, p. 89-101.

Tsai, K.H. (2009), « Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective », *Research Policy*, Vol. 38 No. 5, p. 765-778.

Tsai, W. et Ghoshal, S. (1998), « Social capital and value creation: The role of intrafirm networks », *Academy of Management Journal*, Vol. 41 No. 4, p. 464-476.

U

Ulrich, K.T. et Eppinger, S.D. (2012), *Product Design and Development*, 5ème édition, McGraw-Hill, New York, NY.

Um, K.H. et Kim, S.M. (2018), « Collaboration and opportunism as mediators of the relationship between NPD project uncertainty and NPD project performance », *International Journal of Project Management*, Vol. 36 No. 4, p. 659-672.

Usoro, A., Sharratt, M.W., Tsui, E. et Shekhar, S. (2007), « Trust as an antecedent to knowledge sharing in virtual communities of practice », *Knowledge Management Research and Practice*, Vol. 5 No. 3, p. 199-212.

Uva, A.E., Cristiano, S., Fiorentino, M. et Monno, G. (2010), « Distributed design review using tangible augmented technical drawings », *CAD Computer Aided Design*, Vol. 42 No. 5, p. 364-372.

V

Vaccaro, A., Parente, R. et Veloso, F.M. (2010), « Knowledge Management Tools, Inter-Organizational Relationships, Innovation and Firm Performance », *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77 No. 7, p. 1076-1089.

Van Echtelt, F.E.A., Wynstra, F., Van Weele, A.J. et Duysters, G. (2008), « Managing supplier involvement in new product development: A multiple-case study », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25 No. 2, p. 180-201.

Venkatesh, V., Brown, S.A. et Bala, H. (2013), « Bridging the Qualitative-Quantitative Divide: Guidelines for Conducting Mixed Methods Research in Information Systems », *MIS Quarterly*, Vol. 37 No. 1, p. 21-54.

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. et Davis, F.D. (2003), « User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View », *MIS Quarterly*, Vol. 27 No. 3, p. 425-478.

Venkatraman, N. (1989), « The Concept of Fit in Strategy Research », *Academy of management review*, Vol. 18 No. 3, p. 535-547.

Veryzer, R.W. (1998), « Discontinuous Innovation and the New Product Development Process », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 15 No. 4, p. 304-321.

Villena, V.H., Revilla, E. et Choi, T.Y. (2011), « The dark side of buyer-supplier relationships: A social capital perspective », *Journal of Operations Management*, Vol. 29 No. 6, p. 561-576.

Von Corswant, F. et Tunälv, C. (2002), « Coordinating customers and proactive suppliers: A case study of supplier collaboration in product development », *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, Vol. 19 No. 3-4, p. 249-261.

Vos, F.G.S., Schiele, H. et Hüttinger, L. (2016), « Supplier satisfaction: Explanation and out-of-sample prediction », *Journal of Business Research*, Vol. 69 No. 10, p. 4613-4623.

W

Wade, M. et Hulland, J. (2004), « Review: The Resource-based View and Information Systems Research: Review, Extension, and Suggestions for Future Research », *MIS Quarterly*, Vol. 28 No. 1, p. 107-142.

Wagner, D., Vollmar, G. et Wagner, H.T. (2014), « The impact of information technology on knowledge creation: An affordance approach to social media », *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 27 No. 1, p. 31-44.

Wagner, S.M. et Hoegl, M. (2006), « Involving suppliers in product development: Insights from R&D directors and project managers », *Industrial Marketing Management*, Vol. 35 No. 8, p. 936-943.

Walter, A. (2003), « Relationship-specific factors influencing supplier involvement in customer new product development », *Journal of Business Research*, Vol. 56 No. 9, p. 721-733.

Wang, E., Klein, G. et Jiang, J.J. (2007), « IT support in manufacturing firms for a knowledge management dynamic capability link to performance », *International Journal of Production Research*, Vol. 45 No. 11, p. 2419-2434.

Wang, Q., Li, J.J., Ross, W.T. et Craighead, C.W. (2013), « The interplay of drivers and deterrents of opportunism in buyer-supplier relationships », *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 41 No. 1, p. 111-131.

Wasko, M.M. et Faraj, S. (2005), « Why should I share ? Examining social capital and knowledge contribution in electronic network of practice », *MIS Quarterly*, Vol. 29 No. 1, p. 35-57.

Wernerfelt, B. (1984), « A resource-based view of the firm », *Strategic Management Journal*, Vol. 5 No. 2, p. 171-180.

Wheeler, B.C., Dennis, A.R. et Press, L.I. (1999), « Groupware Comes to the Internet : Charting a New World », *ACM SIGMIS Database*, Vol. 30 No. 3-4, p. 8-21.

Wheelwright, S.C. et Clark, K.B. (1992), *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*, Free Press, New York, NY.

White, H. (1980), « A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity », *Econometrica*, Vol. 48 No. 4, p. 817-838.

Whyte, G. (1991), « Diffusion of Responsibility: Effects on the Escalation Tendency », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 76 No. 3, p. 408-415.

Widén-Wulff, G. et Ginman, M. (2004), « Explaining knowledge sharing in organizations through the dimensions of social capital », *Journal of Information Science*, Vol. 30 No. 5, p. 448-458.

Wieland, A., Durach, C.F., Kembro, J. et Treiblmaier, H. (2017), « Statistical and judgmental criteria for scale purification », *Supply Chain Management*, Vol. 22 No. 4, p. 321-328.

Wiengarten, F., Humphreys, P., Cao, G. et Mchugh, M. (2013), « Exploring the Important Role of Organizational Factors in IT Business Value: Taking a Contingency Perspective on the Resource-Based View », *International Journal of Management Reviews*, Vol. 15 No. 1, p. 30-46.

- Williams, L.J., Hartman, N. et Cavazotte, F. (2010), « Method variance and marker variables: A review and comprehensive cfa marker technique », *Organizational Research Methods*, Vol. 13 No. 3, p. 477-514.
- Wills, M.J., Sarnikar, S., El-Gayar, O.F. et Deokar, A. V. (2010), « Information Systems and Healthcare XXXIV: Clinical Knowledge Management Systems—Literature Review and Research Issues for Information Systems », *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 26 No. 1, p. 26.
- Winter, S. et Teece, D.J. (1998), « Knowledge and competence as strategic assets », in Klein, D.E. (Éd.), *The strategic management of intellectual capital*, Butterworth-Heinemann, Oxford, p. 165-189.
- Wood, R.E., Goodman, J.S., Beckmann, N. et Cook, A. (2008), « Mediation testing in management research: A review and proposals », *Organizational Research Methods*, Vol. 11 No. 2, p. 270-295.
- Wu, D., Rosen, D.W., Wang, L. et Schaefer, D. (2015), « Cloud-based design and manufacturing: a new paradigm », *Computer-Aided Design*, Vol. 59 No. 1, p. 1-14.
- Wynstra, F., Van Weele, A. et Weggemann, M. (2001), « Managing supplier involvement in product development: Three critical issues », *European Management Journal*, Vol. 19 No. 2, p. 157-167.

Y

- Yan, T. et Dooley, K.J. (2014), « Buyer-supplier collaboration quality in new product development projects », *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 50 No. 2, p. 59-83.
- Yeniyurt, S., Henke, J.W. et Yalcinkaya, G. (2014), « A longitudinal analysis of supplier involvement in buyers' new product development: Working relations, inter-dependence, co-innovation, and performance outcomes », *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 42 No. 3, p. 291-308.
- Yin, R.K. (2014), *Case Study Research: Design and Methods*, 5ème édition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Yli-Renko, H., Autio, E. et Sapienza, H.J. (2001), « Social capital, knowledge acquisition, and knowledge exploitation in young technology-based firms », *Strategic management journal*, Vol. 22 No. 6-7, p. 587-613.
- Ylimäki, J. (2014), « A dynamic model of supplier–customer product development collaboration strategies », *Industrial Marketing Management*, Vol. 43 No. 6, p. 996-1004.

Z

- Zaheer, A. et Bell, G.G. (2005), « Benefiting from network position: Firm capabilities, structural holes, and performance », *Strategic Management Journal*, Vol. 26 No. 9, p. 809-825.
- Zhang, S., Shen, W. et Ghenniwa, H. (2004), « A review of Internet-based product information sharing and visualization », *Computers in Industry*, Vol. 54 No. 1, p. 1-15.
- Zhao, Y., Cavusgil, E. et Cavusgil, S.T. (2014), « An investigation of the black-box supplier integration in new product development », *Journal of Business Research*, Vol. 67 No. 6, p. 1058-1064.
- Zirger, B.J. et Hartley, J.L. (1994), « A conceptual model of product development cycle time », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 11 No. 3-4, p. 229-251.
- Zobel, A.-K. (2017), « Benefiting from open innovation: A multidimensional model of absorptive capacity », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 34 No. 3, p. 269-288.